

# Tablero de fuerza de media tensión HVL/cc con gabinete metálico

2.4 a 38 kV, 60 a 150 kV BIL, 25 kA de corto tiempo, para interiores o exteriores

## Manual de instrucciones

Clase 6045

05/2024

6045-1



# Información legal

La información que se ofrece en este documento incluye descripciones generales, características técnicas o recomendaciones relacionadas con los productos o las soluciones.

Este documento no está previsto para usarse en sustitución de estudios detallados, ni de desarrollos o planes esquemáticos operativos y específicos del sitio. No debe utilizarse para determinar la idoneidad o fiabilidad de los productos o soluciones para aplicaciones de usuario específicas. El usuario tiene la obligación de realizar un análisis de riesgos, una evaluación y unas pruebas adecuados y exhaustivos de los productos o soluciones, en relación con la aplicación o el uso específicos correspondientes, o de encargar su realización a un experto profesional de su elección (integrador, especificador o similar).

La marca Schneider Electric y cualquier marca comercial de Schneider Electric SE y sus subsidiarias mencionadas en este documento son propiedad de Schneider Electric SE o sus subsidiarias. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Este documento y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporciona solo para fines informativos. No se puede reproducir ni transmitir ninguna parte de este documento de ninguna forma ni por ningún medio (ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, grabación o de otra manera), con ningún propósito, sin la previa autorización por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial del documento o de su contenido, salvo en el caso de una licencia no exclusiva y personal para consultarla que se suministra "tal cual".

Schneider Electric se reserva el derecho a realizar cambios o actualizaciones en relación con el contenido de este documento o su formato, en cualquier momento y sin previo aviso.

**En la medida permitida por la ley vigente, Schneider Electric y sus subsidiarias no asumen responsabilidad alguna por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este documento, así como tampoco por cualquier uso o uso indebido del contenido de este documento.**

# Contenido

Información de seguridad.....	5
Observe que.....	5
Introducción.....	6
Antes de comenzar.....	6
Descripción general.....	6
Gabinetes.....	7
Compartimentos.....	9
Compartimento de las barras.....	9
Panel superior/Compartimento de baja tensión.....	10
Compartimento de fusibles o de lado de carga.....	10
Compartimento del mecanismo.....	10
Mecanismos.....	12
Mecanismo de alternación excesiva (OTM).....	12
Mecanismo de energía almacenada (SEM).....	13
Interruptor de apertura.....	14
Interruptor de puesta a tierra opcional.....	15
Panel de acceso del lado de carga.....	15
Terminación de cable.....	15
Componentes del sistema FuseLogic.....	15
Indicador de fusibles fundidos (BFI).....	16
Indicadores de línea viva (LLI)/Divisor capacitivo (CD).....	16
Ensamble de descarga del lado de carga (LDA).....	16
Enclavamientos del panel.....	17
Certificación Clase 1, División 2.....	18
Prevención y mitigación de la contaminación por humedad.....	18
Instalación del equipo para aplicaciones sísmicas.....	20
Precauciones de seguridad.....	23
Prevención y mitigación de la contaminación por humedad.....	25
Recepción, manejo y almacenamiento.....	26
Recepción.....	26
Identificación.....	26
Manejo.....	27
Dispositivos de izaje para interiores.....	27
Dispositivos de izaje para exteriores.....	28
Uso de montacargas.....	29
Almacenamiento.....	30
Tablero de fuerza para interiores de 2.4-15 kV (Construcción NEMA 1).....	31
Tablero de fuerza para exteriores de 2.4-15 kV (Construcción NEMA 3R).....	32
Tablero de fuerza para interiores de 25.8-38 kV (Construcción NEMA 1).....	33
Tablero de fuerza para exteriores de 25.8-38 kV (Construcción NEMA 3R).....	34
Instalación.....	35
Preparación del sitio.....	35

Funcionamiento de los interruptores .....	36
Funcionamiento del interruptor de puesta a tierra (si está disponible) .....	36
Funcionamiento del tablero de fuerza equipado con OTM.....	37
Funcionamiento del tablero de fuerza equipado con SEM.....	39
Desmontaje del panel de acceso .....	39
Desmontaje de los paneles de acceso del lado de carga .....	40
Ensamble de campo.....	41
Anclaje y unión de bastidores de separación para el transporte.....	41
Conexiones de cables.....	46
Inspección final .....	59
Preparación final y activación de energía.....	60
Comprobaciones finales de funcionamiento .....	61
Activación de la energía.....	61
Inspección, mantenimiento y resolución de problemas.....	63
Directrices de inspección/mantenimiento preventivo .....	63
Inspección .....	63
Mantenimiento preventivo .....	64
Condiciones ambientales .....	65
Piezas de repuesto.....	66
Mantenimiento correctivo.....	69
Fusibles de media tensión.....	69
Sustitución del indicador de línea viva (LLI) .....	71
Requisitos de mantenimiento Clase 1, División 2 .....	74
Resolución de problemas .....	76

# Información de seguridad

Asegúrese de leer detenidamente estas instrucciones y examine el equipo para familiarizarse con él antes de instalarlo, hacerlo funcionar o prestarle servicio de mantenimiento. Los siguientes mensajes especiales pueden aparecer en esta guía del usuario o en el equipo para advertirle sobre peligros o para llamar su atención sobre cierta información que clarifica o simplifica un procedimiento.



La adición de cualquiera de estos símbolos a una etiqueta de seguridad de “Peligro” o “Advertencia” indica la existencia de un peligro eléctrico que podrá causar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se usa para avisar sobre peligros de lesiones personales. Respete todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

<b>⚠️⚠️ PELIGRO</b>
<b>PELIGRO</b> indica una situación de peligro que, si no se evita, <b>podrá causar</b> la muerte o lesiones serias.
<b>⚠️ ADVERTENCIA</b>
<b>ADVERTENCIA</b> indica una situación peligrosa que, si no se evita, <b>puede causar</b> la muerte o lesiones graves.
<b>⚠️ PRECAUCIÓN</b>
<b>PRECAUCIÓN</b> indica una situación peligrosa que, si no se evita, <b>puede causar</b> lesiones menores o moderadas.
<b>AVISO</b>
<b>AVISO</b> se usa para abordar prácticas no relacionadas con lesiones físicas.

**NOTA:** Proporciona información adicional para clarificar o simplificar un procedimiento.

## Observe que

Solamente el personal calificado con especialización en electricidad deberá instalar, hacer funcionar y prestar servicios de mantenimiento al equipo eléctrico. Schneider Electric no asume responsabilidad alguna por las consecuencias que surjan de la utilización de este material.

Una persona calificada es aquella que tiene destreza y conocimiento técnico relacionado con la construcción, instalación y funcionamiento del equipo eléctrico; asimismo, esta persona ha recibido capacitación sobre seguridad con la cual puede reconocer y evitar los riesgos involucrados.

Los equipos eléctricos deben transportarse, almacenarse, instalarse y operarse únicamente en el entorno para el que fueron diseñados.

# Introducción

Este manual contiene instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento adecuados del tablero de fuerza con gabinete metálico HVL/cc™ fabricado por Schneider Electric™. Este producto ofrece capacidades de conmutación, medición e interrupción para sistemas de media tensión que van desde 2.4 kV hasta 38 kV, 60 kV BIL a 150 kV BIL. El equipo está disponible en una variedad de configuraciones y en gabinetes diseñados y construidos para uso tanto en interiores (NEMA 1) como exteriores (NEMA 3R).

## Antes de comenzar

Lea y comprenda:

- este manual antes de realizar las tareas de instalación, funcionamiento y servicios de mantenimiento que se describen en el mismo.
- la sección Aplicación del interruptor de puesta a tierra HVL/cc de la Guía del usuario del tablero de fuerza de media tensión con gabinete metálico (60451B2401).

**NOTA:** Si necesita más información sobre la aplicación del interruptor de puesta a tierra para este equipo, póngase en contacto con su representante de Schneider Electric. De acuerdo con los códigos eléctricos nacionales y locales, solamente el personal calificado debe instalar, operar y dar mantenimiento al equipo eléctrico.

## Descripción general

El tablero de fuerza HVL/cc está compuesto por unidades modulares que contienen interruptores de montaje fijo con o sin fusibles reemplazables de clasificación E. Tiene un diseño compacto con acceso frontal exclusivo opcional. El equipo está disponible en unidades de uno o varios compartimentos. Las secciones se envían ensambladas para facilitar su manejo e instalación. El tablero de fuerza HVL/cc con gabinete metálico de Schneider Electric está diseñado, fabricado y probado de acuerdo con las normas ANSI C37.20.3, C37.20.4, C37.57, C37.58, las normas canadienses CSA 22.2 no. 31, CSA 22.2 no. 193 y NEMA SG5, cuando corresponda

## Gabinetes

El tablero de fuerza HVL/cc con gabinete metálico está disponible en gabinetes para interiores y exteriores.

Los gabinetes de tableros de fuerza para interiores (consulte Tablero de fuerza para interiores (construcción NEMA1), página 7) incluyen las siguientes características estándar:

**Figura 1 - Tablero de fuerza para interiores (construcción NEMA1)**



- Ángulos de elevación en la parte superior de cada sección de transporte.
- Dispositivos para una futura expansión (cuando se usa el bus principal cruzado).
- Puertos de visualización de acrílico transparentes para la inspección de la posición de las cuchillas del interruptor.
- Gabinete de acero según ANSI C37.20.3, NEMA 1.
- Barra de tierra de longitud completa en carcasas con múltiples bahías.
- Enclavamiento que impide la extracción del panel del lado de carga mientras el interruptor o el interruptor automático está cerrado o el interruptor de puesta a tierra está abierto.
- Enclavamiento del interruptor o interruptor automático (eléctrico o mecánico) que impide la operación de los contactos principales del interruptor mientras se retira la puerta del lado de carga.
- Dispositivos para candados en el panel del lado de carga.
- El enclavamiento con llave es opcional.

Los gabinetes de tableros de fuerza para exteriores (consulte Tablero de fuerza para exteriores (construcción NEMA 3R) , página 8) están diseñados y fabricados con las siguientes características estándar:

**Figura 2 - Tablero de fuerza para exteriores (construcción NEMA 3R)**



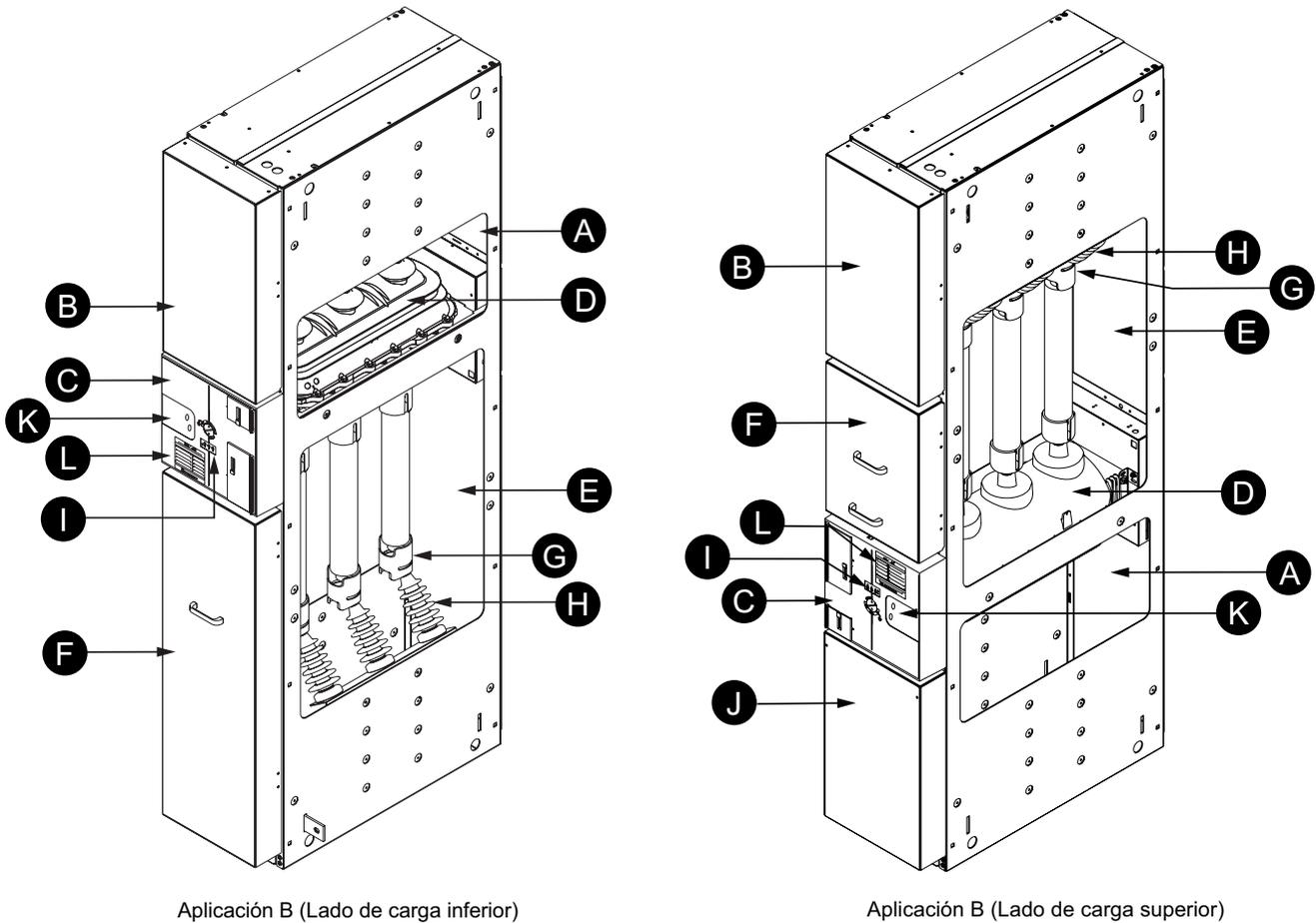
- Techo inclinado hacia atrás para el escurrimiento de la lluvia.
- Las manijas de operación están encerradas.
- Base de acero conformado.
- Puertas frontales con juntas de altura completa.
- Gabinete de acero según ANSI C37.20.3, NEMA 3R.
- Paneles de separación posteriores con pernos a prueba de manipulaciones.
- Calentadores de tira en cada bahía de interruptor.
- Varillas para sostener las puertas con bisagras externas en posición abierta.

## Compartimentos

La información contenida en esta sección describe los compartimentos del tablero de fuerza HVL/cc (consulte Cubículo del interruptor, página 9).

**Figura 3 - Cubículo del interruptor**

Se muestran fusibles marca Square D™ estilo DIN-E como referencia.



Aplicación B (Lado de carga inferior)

Aplicación B (Lado de carga superior)

<b>A</b>	Compartimento de las barras	<b>D</b>	Interruptor de apertura o desconector	<b>G</b>	Terminación de cable	<b>J</b>	Panel frontal atornillado (solo aplicación B)
<b>B</b>	Panel superior o compartimento del TT	<b>E</b>	Compartimento de fusibles o de lado de carga	<b>H</b>	Divisor capacitivo	<b>K</b>	Puertos de visualización
<b>C</b>	Compartimento del mecanismo	<b>F</b>	Panel de acceso del lado de carga	<b>I</b>	Indicadores de línea viva (LLI)	<b>L</b>	Placa de características

## Compartimento de las barras

El compartimento de la barra colectora está aislado de los otros compartimentos del equipo por el cuerpo epóxico del interruptor o las barreras de acero de calibre 11. Las barras colectoras se extienden continuamente a lo largo del tablero de fuerza y pueden cambiar de la aplicación A a la aplicación B de los compartimentos de barras y viceversa. Dos posiciones de las barras principales permiten futuras extensiones y conexiones a equipos existentes. La barra del HVL/cc se probó a 25 kA durante dos segundos con niveles de corriente pico de 68 kA (40 kA momentáneo). Se probó adicionalmente al nivel completamente integrado de 63 kA con una barra conductora

de cuatro cuadros, incluyendo una barra conductora de 750 mm (29.5 in). La barra colectora es de 6 x 51 mm (1/4 x 2 in) de cobre con lámina para 600 A o dos conductores de 6 x 51 mm (1/4 x 2 in) para 1200 A.

## Panel superior/Compartimento de baja tensión

El panel superior/compartimento de baja tensión tiene un panel atornillado cuando no hay controles o relés presentes en esta sección vertical. Cuando alguno de estos dispositivos está presente, el compartimento de baja tensión tiene un panel articulado. El compartimento de baja tensión aloja bloques de terminales y soporta un relevador o dispositivo de monitoreo que puede suministrarse con la línea del tablero de fuerza. Todos los contactos auxiliares para el control del mecanismo están conectados a los bloques de terminales para el acceso del cliente y se encuentran en este compartimento. En este panel se encuentra disponible una ventana de escaneo térmico opcional.

## Compartimento de fusibles o de lado de carga

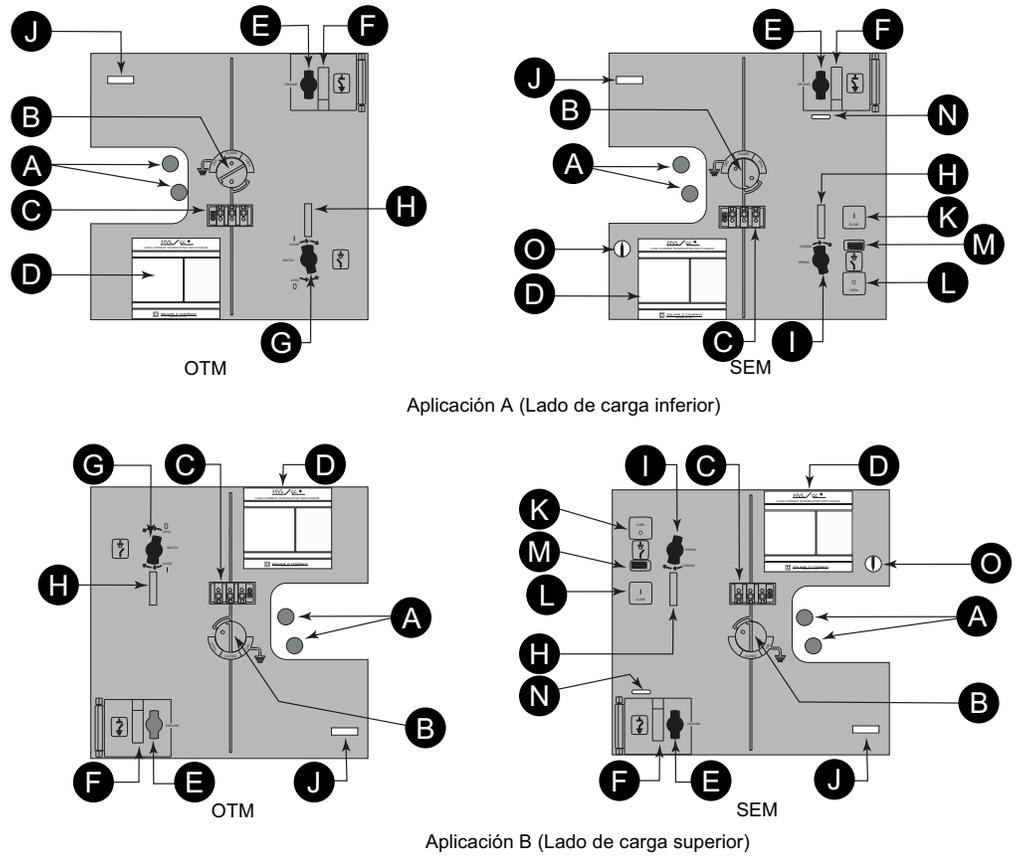
El compartimento de fusibles del lado de carga contiene fusibles, transformadores de tensión (TT), transformadores de control de potencia (CPT) o conexiones de barras. El panel está enclavado con el conmutador y se puede bloquear mediante varios métodos (consulte Provisiones de enclavamiento del panel, página 18).

## Compartimento del mecanismo

El HVL/cc puede equiparse con un mecanismo de alternación (OTM) o un mecanismo de energía almacenada (SEM).

El compartimento del mecanismo tiene una cubierta de policarbonato negro y acero que lo envuelve. Está grabado con instrucciones para operar el mecanismo. La cubierta también tiene un dibujo esquemático de la barra que muestra la posición del interruptor y contiene información de la placa de datos para el interruptor. En la cubierta del mecanismo se encuentran dos puertos para visualizar la posición de las cuchillas principales. Los indicadores de línea viva (LLI) del lado de carga también se colocan en la cubierta.

Figura 4 - Cubiertas del mecanismo



A	Puertos de visualización	F	Provisión de candado para el interruptor de puesta a tierra	K	Botón de cierre (SEM)
B	Dibujo esquemático de la barra	G	Puerto operativo del interruptor (OTM)	L	Botón de apertura (SEM)
C	Indicadores de línea viva	H	Provisión para candado	M	Indicador de carga de resorte (SEM)
D	Placa de características	I	Puerto de carga del resorte (SEM)	N	Palanca de apertura de enclavamiento mecánico (SEM solo si está disponible)
E	Puerto de operación del interruptor de puesta a tierra (OTM/SEM si está disponible)	J	Contador de operaciones del interruptor (si está disponible)	O	Interruptor de apagado del motor (SEM solo si está disponible)

## Mecanismos

La cubierta del compartimento del mecanismo viene con provisiones para candado opcionales que bloquean el acceso a las funciones de control del interruptor. Las cubiertas **no bloquean** el funcionamiento eléctrico del mecanismo ni la función FuseLogic™ de activar el interruptor.

Se pueden suministrar enclavamientos mecánicos eléctricos o de llave opcionales para bloquear las operaciones del interruptor descritas en este manual.

El compartimento del mecanismo del tablero de fuerza HVL/cc contiene los operadores tanto para el interruptor principal como para el interruptor de puesta a tierra. Los mecanismos disponibles incluyen:

- Mecanismo de alternación excesiva manual (tipo OTM).
- Mecanismo de alternación excesiva activado por motor (tipo OTM).
- Mecanismo de energía almacenada operado manualmente (tipo SEM) con sistema FuseLogic opcional.
- Mecanismo de energía almacenada operado por motor (tipo SEM) con bobinas de cierre y apertura, y sistema FuseLogic opcional.

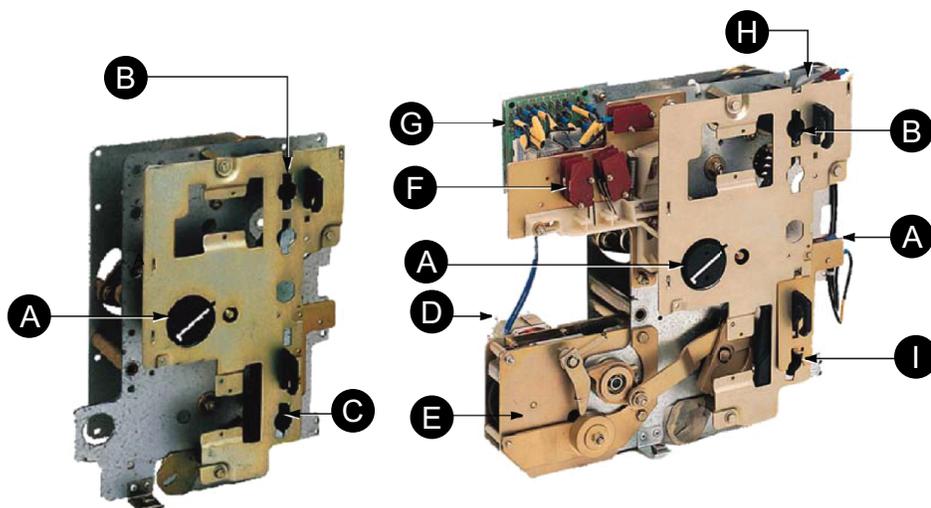
**NOTA:** Solo las aplicaciones de Clase 1, División 2 tienen OTM y SEM operadas de manera manual.

## Mecanismo de alternación excesiva (OTM)

El OTM es el mecanismo estándar suministrado con el tablero de fuerza HVL/cc. El mecanismo necesita que los resortes se compriman en una posición de alternancia donde liberan su energía para cerrar y abrir el dispositivo. La velocidad de las cuchillas es independiente del usuario. El OTM está disponible con un motor para la operación eléctrica remota y está disponible con contactos auxiliares, con o sin motor (consulte Mecanismo de alternación excesiva (OTM), página 12).

El accionador del interruptor de puesta a tierra es opcional en el mecanismo OTM. Es un accionador de alternancia excesiva y tiene un índice de cierre de falla igual al del interruptor. Se puede bloquear si es necesario para la aplicación. La operación del motor no está disponible para el interruptor de puesta a tierra.

Figura 5 - Mecanismo de alternación excesiva (OTM)



<b>A</b>	Puertos de visualización	<b>F</b>	Contactos auxiliares
<b>B</b>	Puerto del interruptor de puesta a tierra (si está disponible)	<b>G</b>	Tarjeta de circuito de control del motor
<b>C</b>	Puerto de alternancia excesiva	<b>H</b>	Puerto del interruptor de puesta a tierra (si está disponible)
<b>D</b>	Motor	<b>I</b>	Microinterruptor de corte del interruptor principal
<b>E</b>	Caja de engranajes del motor		

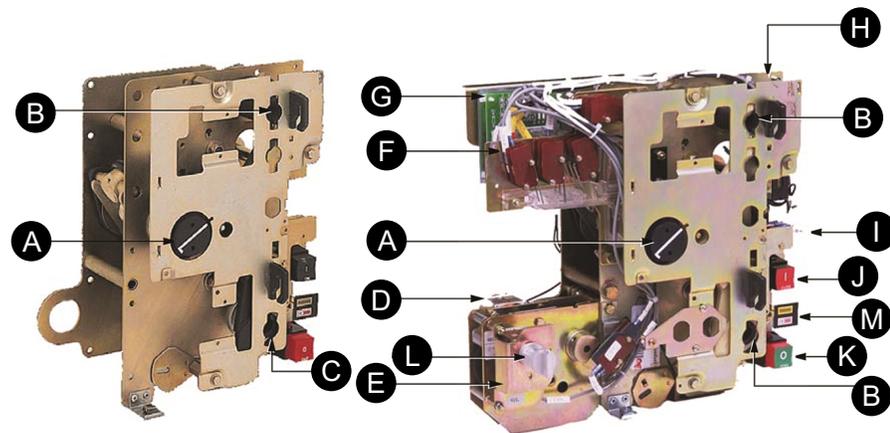
## Mecanismo de energía almacenada (SEM)

SEM es el mecanismo opcional para el HVL/cc. Se suministra cuando se requiere un disparo o cierre remoto.

El SEM requiere una sola acción para cargar los resortes de apertura y cierre. El resorte de apertura se carga primero; por lo que el interruptor está listo inmediatamente para dispararse una vez que se haya cerrado. El SEM se suministra cuando se requiere un disparo directo para el sistema FuseLogic. El SEM está disponible con un motor para la operación eléctrica remota y está disponible con contactos auxiliares, con o sin motor. Puede venir solo con una bobina de apertura. Cuando se suministra un motor, también se incluyen las bobinas de apertura y cierre. Con el mecanismo está disponible una liberación de baja tensión. Este mecanismo se utiliza también en todos los sistemas de transferencia.

El accionador del interruptor de puesta a tierra es opcional en el mecanismo SEM. Es un accionador de alternancia excesiva como en el OTM y tiene un índice de cierre de falla igual al del interruptor. La operación del motor no está disponible para el interruptor de puesta a tierra.

**Figura 6 - Mecanismo de energía almacenada (SEM)**



<b>A</b>	Indicador de posición de apertura/cierre y puesta a tierra	<b>H</b>	Microinterruptor de corte de interruptor de puesta a tierra
<b>B</b>	Puerto del interruptor de puesta a tierra (si está disponible)	<b>I</b>	Microinterruptor de corte del interruptor principal
<b>C</b>	Puerto de carga del resorte	<b>J</b>	Botón de cierre
<b>D</b>	Motor	<b>K</b>	Botón de apertura

<b>E</b>	Caja de engranajes del motor	<b>L</b>	Microinterruptor de corte del motor
<b>F</b>	Contactos auxiliares	<b>M</b>	Indicador de carga de resorte
<b>G</b>	Tarjeta de circuito de control del motor		

## Interruptor de apertura

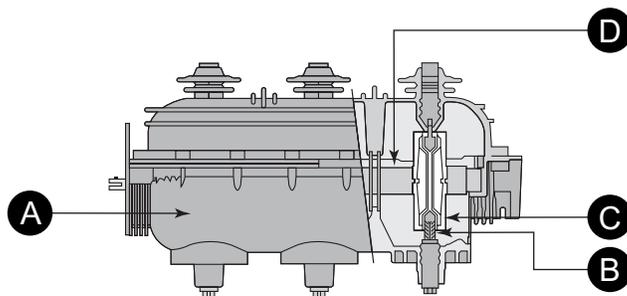
La carcasa del interruptor es epóxica, no recargable y contiene gas SF6. El gas SF6 ayuda a apagar el arco eléctrico. Esta carcasa de baja presión protege a los contactos principales del entorno. Contiene subproductos de interrupción, como el arco, lo que permite el uso de este interruptor en entornos donde los interruptores de aire no son adecuados.

**Tabla 1 - Gas SF6**

Tablero de fuerza	Presión	Peso del interruptor
Hasta 17.5 kV	Calibre de 5.8 psi (0.4 bar)	0.210 kg = 210 gramos
25.8 a 38 kV	Calibre 14.5 psi (1 bar)	0.591 kg = 591 gramos

**NOTA:** El etiquetado L1, L2 y L3 en la cubierta del interruptor no es representativo de la secuencia de fase A, B, C.

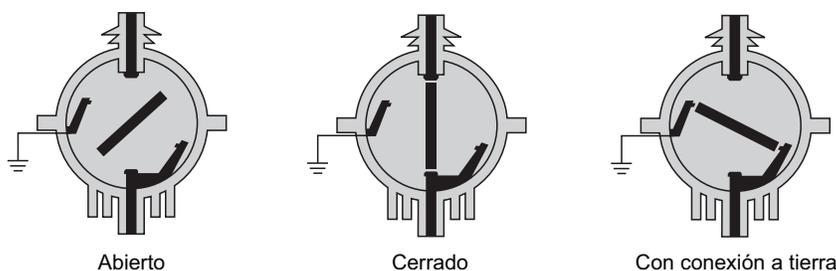
**Figura 7 - Sección transversal del interruptor de apertura/desconector**



<b>A</b>	Puertos de visualización	<b>C</b>	Cuchillas del interruptor
<b>B</b>	Contacto fijo	<b>D</b>	Eje de accionamiento

Tres cuchillas giratorias están selladas en la carcasa y tienen solo un sello giratorio externo. Posiciones de las cuchillas de contacto, página 14 muestra las tres posiciones de las cuchillas giratorias.

**Figura 8 - Posiciones de las cuchillas de contacto**



La distancia entre los contactos fijos y móviles es suficiente para soportar la tensión de recuperación normal y las tensiones de recuperación transitorias (TRV) impuestas

por el sistema. La distancia es lo suficientemente grande como para soportar también el 110 % de la BIL nominal y tensiones de resistencia de sesenta ciclos.

## Interruptor de puesta a tierra opcional

El interruptor de apertura tiene una característica opcional que le permite poner el interruptor a tierra. Para obtener más información sobre las unidades con interruptores de puesta a tierra consulte la sección Aplicación del interruptor de puesta a tierra HVL/cc del catálogo Tablero de fuerza de interrupción de carga en gabinete metálico con interruptores HVL/cc (6045IB2401) o llame a su representante local de Schneider Electric.

## Panel de acceso del lado de carga

El panel de acceso del lado de carga está enclavado mecánicamente con el interruptor. Viene con ganchos de localización y cierre, y una ranura en "T" para el enclavamiento del interruptor (consulte [Provisiones de enclavamiento del panel](#), página 18). Cuando se suministra el ensamble de descarga del lado de carga (LDA) opcional, se proporciona un puerto de visualización para identificar la posición del LDA. En este panel también se encuentra disponible una ventana de escaneo térmico opcional.

## Terminación de cable

 <b>PELIGRO</b>
<b>PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO</b>
Utilice solo las zapatas suministradas por Schneider Electric para mantener el espacio libre dieléctrico.
<b>El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.</b>

Se proporcionan zapatas para el HVL/cc. **NO USE OTRAS ZAPATAS DE FABRICANTES** para el cable de media tensión a menos que esté autorizado por Schneider Electric. Las zapatas están montadas dentro de los moldeadores de campo y admiten uno o dos cables.

## Componentes del sistema FuseLogic

El sistema FuseLogic evita la conmutación accidental hasta que se instalen o reemplacen fusibles. El sistema se proporciona como una opción en el tablero de fuerza en gabinete metálico HVL/cc. Está disponible únicamente con el mecanismo SEM y fusibles estilo DIN-E (o equivalente a Bussmann) marca Square D. Este sistema no está disponible con fusibles Mersen™ CS-3.

El sistema FuseLogic utiliza fusibles de media tensión marca Square D con un pin indicador de fusible fundido especial. Este indicador de fusible fundido funciona junto con el interruptor para formar un simple mecanismo de bloqueo. El sistema FuseLogic funciona sin energía auxiliar en la mayoría de los casos.

## Indicador de fusibles fundidos (BFI)

El BFI opcional está disponible con los mecanismos OTM o SEM. El ensamble se ubica en el lado de línea del fusible. Acciona una bandera que se ve a través de un orificio en la cubierta del mecanismo. El BFI impulsa un disparo de acción directa o un disparo con retardo de tiempo cuando se suministra con los esquemas del sistema FuseLogic.

## Indicadores de línea viva (LLI)/Divisor capacitivo (CD)

Los LLI están equipados con lámparas de neón que indican la presencia de tensión. Pueden verse en el frente de la cubierta del mecanismo. Están conectados al CD que se encuentra en el lado de carga del interruptor. Los CD opcionales se instalan en la barra principal o en el lado de la línea del interruptor con el LLI montado en el panel frontal.

Los puertos de prueba de los LLI son adecuados para comprobar la tensión con un dispositivo de detección de tensión con la clasificación adecuada (consulte Prueba de secuencia de fases, página 62). Los LLI no son indicadores de la ausencia de tensión. Utilice equipos de prueba de valor nominal adecuado para asegurarse de que no haya tensión antes de realizar cualquier procedimiento de mantenimiento.

El CD es un aislante de soporte independiente con el capacitor conectado permanentemente en su interior. La energía de este capacitor proporciona la energía requerida para las lámparas de neón de los LLI. La energía también se puede utilizar para activar funciones opcionales como un esquema de transferencia automática.

## Ensamble de descarga del lado de carga (LDA)

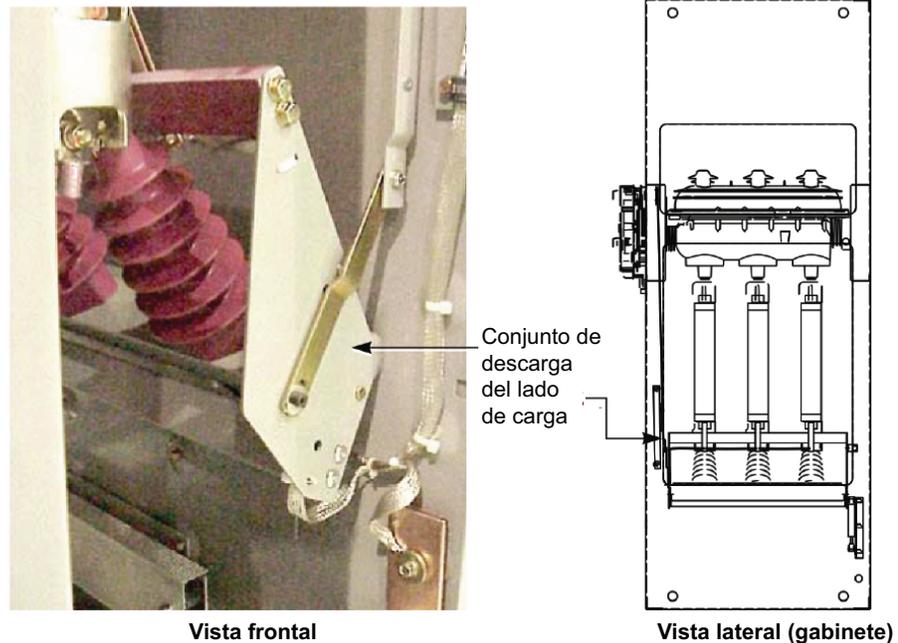
### PELIGRO

#### **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- El ensamble de descarga del lado de carga no tiene capacidad de falla.
- Utilice el ensamble de descarga del lado de carga solo donde no haya posibilidad de retroalimentación del lado de la carga desde fuentes de alimentación alternativas, como la energía comercial, el generador de flujo descendente o el banco de capacitores cargado.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

El LDA es un dispositivo que se utiliza para descargar a tierra cualquier tensión residual en el lado de carga de los fusibles después de que el interruptor de puesta a tierra se haya cerrado. El dispositivo funciona junto con el interruptor de puesta a tierra y está disponible solo en unidades con fusibles equipadas con un interruptor de puesta a tierra opcional. Esta opción está disponible solo en unidades con fusibles DIN-E marca Square D. Esta opción no está disponible con fusibles Mersen CS-3.

**Figura 9 - Ubicación del ensamble de descarga del lado de carga**

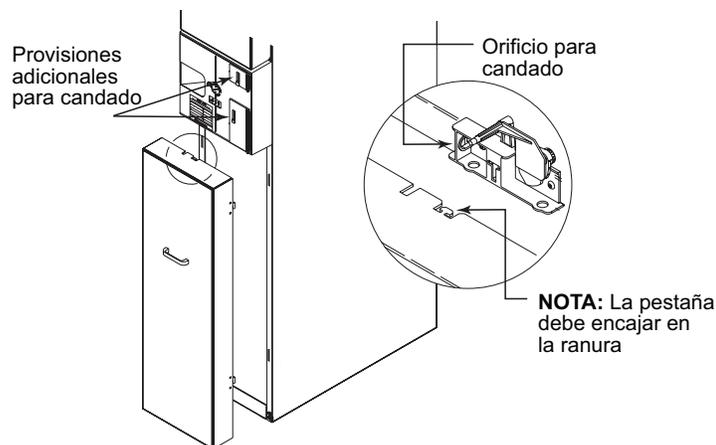
Para obtener más información sobre las unidades con interruptores de puesta a tierra consulte la sección "Aplicación del interruptor de puesta a tierra HVL/cc" del catálogo "Tablero de fuerza de interrupción de carga con gabinete metálico con interruptores HVL/cc" (6045IB2401) o llame a su representante local de Schneider Electric.

## Enclavamientos del panel

El HVL/cc está equipado con enclavamientos mecánicos como característica estándar. El enclavamiento del interruptor impide la extracción del panel del lado de carga mientras el interruptor de apertura de carga está cerrado (también abierto y sin conexión a tierra, si está disponible). También se encuentran disponibles provisiones para candado para el panel del lado de carga.

Se encuentran disponibles provisiones adicionales de bloqueo por candado para el interruptor de apagado del motor o el interruptor de puesta a tierra. El interruptor de carga puede bloquearse con candado al utilizar una provisión de bloqueo por candado opcional ubicada en las cubiertas de las bisagras de policarbonato de la cubierta del mecanismo.

Los enclavamientos de llave son equipo opcional. A menudo se suministran junto con los tableros de fuerza con gabinetes metálicos para dirigir el funcionamiento y la coordinación adecuados del equipo. Los esquemas de enclavamiento de llave por lo general se describen en los planos del ensamble del tablero de fuerza proporcionados con el equipo.

**Figura 10 - Provisiones de enclavamiento del panel**

## Certificación Clase 1, División 2

El tablero de fuerza Clase 1, División 2 se utiliza en áreas peligrosas, según lo definido por Código Eléctrico Nacional® (NEC®), y cuenta con certificación para su uso en instalaciones T3B con calentadores y en instalaciones T5 sin calentadores. El tablero de fuerza Clase 1, División 2 se mantiene de la misma manera que el tablero de fuerza estándar, con las excepciones que se indican a lo largo de este manual. Las características especiales del equipo con clasificación Clase 1, División 2 son:

- Calentadores antiexplosivos de clasificación T3B.
- Utiliza solo fusibles que no sean indicadores (consulte Características del fusible e instrucciones de la aguja del percutor (se muestra la posición de la Aplicación A), página 51).
- Utiliza solo mecanismos de interruptores operados manualmente (OTM o SEM).
- Los puertos de prueba en los cabezales LLI vienen enchufados de fábrica.

## Prevención y mitigación de la contaminación por humedad

### ⚡⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Almacene el equipo en un área limpia, seca (sin condensación) y bien ventilada, con una temperatura ambiente de aproximadamente 21 °C (70 °F).
- Si el conjunto incluye calefactores, energícelos desde una fuente externa. Si energiza los calefactores desde una fuente externa, extraiga los dispositivos de protección de sobreintensidad primarios y secundarios del transformador de potencia de control.
- Si los calefactores no están instalados en el ensamble y el área está fría y húmeda, use una fuente de calefacción temporal dentro del ensamble. Se recomienda un mínimo de 125 W de calor por sección.
- Evite los calefactores humeantes y con grasa que pueden depositar carbón en el aislamiento, lo que podría causar su deterioro y eventuales averías.
- Si se observa humedad, condensación o ingreso de sustancias químicas, no energice el equipo. Si el equipo ya está energizado, desenérgicelo inmediatamente.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

## ⚠ ADVERTENCIA

### PELIGRO DE INCENDIO

Quite todo el material inflamable que se encuentre cerca de los calefactores, como empaques, accesorios en cajas y documentación, antes de encenderlos.

**El incumplimiento de estas instrucciones podría tener como resultado la muerte, lesiones graves o provocar daños en el equipo.**

## Requisitos de envío, recepción y almacenamiento

Este equipo no alcanza sus valores nominales hasta que se instala según los planos de registro/construcción, se instala según las instrucciones contenidas en este documento y se le realizan controles ambientales operativos con la configuración adecuada para ayudar a mitigar las influencias ambientales. Este equipo puede almacenarse en un área con clima controlado que use calefacción y refrigeración para mantener condiciones ambientales aceptables. Los equipos con clasificación para interiores y exteriores no son adecuados para el almacenamiento al aire libre.

- El equipo debe tratarse como si estuviera almacenado hasta que esté instalado y en funcionamiento. El área de almacenamiento debe estar limpia, seca (75 % o menos de humedad relativa), con clima controlado y ventilación adecuada.
- Para mantener el equipo seco, en algunos casos se requiere el uso de calentadores (por ejemplo, durante períodos estacionales o bajos de carga eléctrica y desenergización del equipo):
  - Consulte al ingeniero responsable para conocer la configuración de control ambiental adecuada o los medios para mitigar las influencias ambientales.
  - Si así está equipado, asegúrese de que los termostatos y los humidistatos estén configurados para mitigar la condensación. Se sugiere un mínimo de 125 W de calor por sección.
  - Si con el equipo se utilizan calentadores que no fueron incluidos en el equipo por Schneider Electric, deben estar limpios y sin residuos ni grasa. Los calefactores con grasa y/o humeantes pueden contaminar el aislamiento eléctrico y provocar rupturas dieléctricas y/o su deterioro.
- El embalaje de envío no es adecuado para el almacenamiento del equipo, y no puede utilizarse por sí solo para ese fin, a menos que se indique lo contrario en la etiqueta del embalaje de envío.
- Al recibir el equipo, es posible que esté a una temperatura más baja que la temperatura del aire ambiente. Deje que la temperatura del equipo, incluida la temperatura de los componentes internos, se eleve a la temperatura del aire ambiente antes de abrir o alterar el embalaje. Si el aire caliente entra en contacto con las superficies frías del equipo puede producirse condensación sobre el equipo y dentro de él. Pueden producirse daños por humedad, lo que destruiría las capacidades dieléctricas del equipo y lo dejaría inutilizable.
- La envoltura de envío de fábrica que protege al equipo en las paletas de envío no es adecuada para el transporte abierto por carretera, ya que corre el riesgo de exponer el equipo a la interperie. La envoltura de envío de fábrica que protege al equipo debe permanecer colocada hasta que esté listo para la inspección y almacenamiento o inspección e instalación. Después de recibir el equipo, y esperar a que se aclimate al medio ambiente, retire el embalaje e inspecciónelo para descartar la presencia de daños que puedan haberse producido durante el transporte. Si se encuentran o sospechan daños, presente inmediatamente una reclamación al transportista y notifique a su representante de Schneider Electric.
- Siga estas pautas cada vez que el equipo se traslade a una nueva ubicación de almacenamiento o a su destino final.

## Requisitos de instalación, operación y mantenimiento

Este equipo no alcanza su clasificación hasta que se instale según los planos de registro/construcción, se instale según las instrucciones contenidas en este documento y se le realicen controles ambientales operativos con la configuración adecuada para ayudar a mitigar las influencias ambientales. Este equipo también puede operar en un área con clima controlado que use calefacción y refrigeración para mantener condiciones ambientales aceptables. Los equipos con clasificación para interiores y exteriores no son adecuados para el almacenamiento al aire libre.

En algunos casos (como el de la carga eléctrica estacional, el equipo desenergizado y las fuentes de energía alternativas o de reserva), el calor generado por la carga del equipo es insuficiente para evitar la condensación y se requieren fuentes de calor alternativas. Si se utilizan controles ambientales, como un termostato o un humidistato, asegúrese de que la configuración sea suficiente para mitigar la condensación y permanecer operativos en todo momento. Consulte al ingeniero responsable para conocer los ajustes de control ambiental adecuados.

## Exposición a humedad, productos químicos y condensación

Si líquidos como humedad, productos químicos y condensación entran en contacto con la electrónica, el interruptor automático, los fusibles, las barras u otros componentes eléctricos, no intente limpiar ni reparar el equipo, ya que puede provocar daños irreversibles. Si el equipo está energizado, desenergícelo. Si el equipo está desenergizado, no lo energice. Póngase en contacto con el Centro de atención al cliente de Schneider Electric llamando al 888-778-2733.

## Instalación del equipo para aplicaciones sísmicas

### Introducción

La certificación sísmica es una característica opcional de la línea de productos HVLcc y proporciona opciones de conformidad sísmica con cualquiera de los códigos de construcción y las normas de diseño sísmico de Norteamérica e Internacional que se identifican en *Lista de códigos regionales de construcción y normas de diseño sísmico compatibles*, página 20. Un producto HVLcc con certificación sísmica ha sido certificado según los requisitos sísmicos del código indicado por el certificado de conformidad (CoC) del fabricante. Las etiquetas de cumplimiento del equipo y los CoC se proporcionan con todos los interruptores HVLcc con certificación sísmica. Consulte el CoC del equipo para conocer los detalles de certificación y los parámetros sísmicos vigentes. Para mantener la validez de esta certificación, se deberán seguir las instrucciones de instalación delineadas en esta sección.

**Tabla 2 - Lista de códigos regionales de construcción y normas de diseño sísmico compatibles**

País/región	ID de referencia de código	Nombre de código
Argentina	INPRES-CIRSOC103	Estándares argentinos para construcciones resistentes a terremotos
Australia	AS 1170.4-2007 (R2018)	Acciones de diseño estructural, parte 4: Acciones sísmicas en Australia
Canadá	NBCC	Código nacional de construcción de Canadá
Chile	NCh 433.Of1996	Diseño resistente a terremotos de edificios
China	GB 50011-2010(2016)	Código para diseño sísmico de edificios
Colombia	NSR-10 Título A	Norma Colombiana de Construcción Resistente a Terremotos
Europa	Eurocódigo 8 EN1998-1	Diseño de estructuras para resistencia a terremotos, parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificios
India	IS 1893 (Parte 1): 2016	Criterios para el diseño resistente a terremotos de estructuras, parte 1 Disposiciones generales y edificios

**Tabla 2 - Lista de códigos regionales de construcción y normas de diseño sísmico compatibles (Continuación)**

País/región	ID de referencia de código	Nombre de código
Indonesia	SNI 1726:2019	Procedimientos de planificación de resistencia sísmica para estructuras edilicias y no edilicias
Japón	Ley de normas de construcción	La ley de normas de construcción de Japón
México	CFE MDOC-15	Manual de diseño de obras civiles, diseño de terremotos
Nueva Zelanda	NZS 1170.5:2004+A1	Acciones de diseño estructural, parte 5: Acciones sísmicas: Nueva Zelanda
Perú	N.T.E. - E.030	Código de construcción nacional, diseño resistente a terremotos
Rusia	СП 14.13330.2018	Normas y regulaciones de construcción: Construcción en regiones sísmicas
Arabia Saudita	SBC 301	Código de construcción saudita, cargas y requisitos de fuerzas
Taiwán	CPA 2011	Código de diseño sísmico y comentarios para edificios
Turquía	TBEC-2018	Norma antisísmica para edificios en Turquía
Estados Unidos	IBC según ASCE 7	Código Internacional de Construcción: IBC
	CBC según ASCE 7	Código de Normas de Construcción de California: CBC
	UFC según DoD	Criterios Uniformes para Instalaciones: UFC

## Responsabilidad de mitigación de daños sísmicos

El equipo HVLcc se considera un componente no estructural de construcción, según lo definido por los códigos de construcción regionales y los estándares de diseño sísmico. La capacidad de los equipos se determinó a partir de los resultados de las pruebas sísmicas triaxiales en mesa de sacudidas, de conformidad con los Criterios de aceptación para la certificación sísmica mediante pruebas en mesa de sacudidas de componentes no estructurales (ICC-ES AC156) del Servicio de Evaluación del Consejo Internacional de Codificación (ICC ES).

Se asume un factor de importancia del equipo,  $I_p$ , que es mayor que uno ( $I_p > 1.0$ ) e indica que se requiere la funcionalidad del equipo después de un evento sísmico y después de las pruebas de simulación sísmica. Este factor de importancia se aplica a los sistemas sísmicos designados (es decir, certificación especial) que prestan servicio a infraestructuras críticas y edificios esenciales en los que la funcionalidad de los equipos tras el terremoto es un requisito.

La certificación sísmica de componentes y equipos no estructurales por parte de Schneider Electric es solo un eslabón en toda la cadena de responsabilidad requerida para maximizar la probabilidad de que el equipo esté intacto y funcional después de un evento sísmico. Durante un evento sísmico, el equipo debe tener la capacidad de transferir las cargas de inercia que se crean y reaccionan a través del sistema de resistencia a la fuerza y del anclaje del equipo a la ruta de carga del sistema estructural o cimiento del edificio.

Para validar la conformidad sísmica, se requiere el anclaje del equipo, es decir, soportes y accesorios no estructurales, a la estructura principal del edificio o a los cimientos. El ingeniero estructural de la obra o ingeniero de registro (EOR) o el profesional de diseño registrado (RDP) es responsable de detallar los requisitos de anclaje del equipo para la instalación dada. El instalador y los fabricantes del sistema de anclaje son responsables de garantizar el cumplimiento de los requisitos de montaje. Schneider Electric no asume la responsabilidad por las especificaciones y el funcionamiento de los sistemas de anclaje de equipos.

## Puntos de sujeción para equipos montados en pisos rígidos

El gabinete del equipo proporciona puntos de sujeción de anclaje para incorporar accesorios de anclaje a la estructura del edificio o a los cimientos. Los gabinetes para interiores y exteriores proporcionan orificios de paso en el marco de la base del gabinete para los accesorios de anclaje fijados con perno, como se muestra en los planos de trabajo.

Las instalaciones de equipos de secciones individuales e independientes deben anclarse utilizando todos los puntos de sujeción del gabinete, como se muestra en los planos de trabajo para aplicaciones en interiores y exteriores, respectivamente. Las instalaciones de equipos de alineaciones de secciones múltiples (2 o más unidades HV Lcc atornilladas) requieren el uso de todos los puntos de sujeción, y las especificaciones se mostrarán en los planos de trabajo.

Las instalaciones de equipos que utilizan soportes y accesorios soldados en lugar de soportes y accesorios atornillados deben asegurarse de que los puntos de soldadura se distribuyan de manera similar a las ubicaciones de los orificios de separación de anclaje del gabinete. Los soportes y los accesorios soldados deben tener el tamaño adecuado para garantizar que la capacidad de resistencia de la soldadura supere la demanda sísmica en el lugar de instalación del equipo. Se deben tomar precauciones para ventilar y proteger correctamente el gabinete del equipo durante el proceso de soldadura en campo. Schneider Electric no se hace responsable de los daños causados a los equipos por soportes y accesorios soldados en el campo.

## Instrucciones para ensamblar el anclaje

La vista del ensamble de anclaje atornillado que se muestra en los planos de trabajo ilustra la conexión del equipo, tal como se probó, a la estructura de prueba de la mesa vibratoria sísmica. La capacidad nominal sísmica del equipo, como se indica en el CoC de Schneider Electric, se alcanzó con el tamaño y el grado de los herrajes de fijación identificados. Para los accesorios atornillados, se requiere el uso de arandelas de resorte cónicas Belleville suministradas de fábrica, donde se especifican en los dibujos de trabajo, para mantener la conformidad sísmica. Los detalles de fijación y soporte de los equipos instalados en el campo deberán ajustarse a los requisitos del sistema de anclaje definidos por el ingeniero responsable (EOR) o por el profesional de diseño responsable (RDP) de la obra.

# Precauciones de seguridad

Asegúrese de leer y seguir detenidamente las precauciones de seguridad que se describen a continuación antes de levantar, mover, instalar, usar o prestar servicios de mantenimiento al tablero de fuerza con gabinete metálico HVL/cc y sus componentes.

## PELIGRO

### PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solamente personal eléctrico calificado que esté familiarizado con los circuitos de media tensión debe realizar las instrucciones contenidas en este manual. El personal debe entender los riesgos que implica el trabajar con equipo de media tensión o cerca de este.
- El personal especializado debe realizar tareas al equipo eléctrico de acuerdo con los códigos y reglamentos eléctricos nacionales y locales.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y entendido todas las instrucciones de este manual.
- Apague todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- El indicador de línea viva no es un indicador de ausencia de tensión.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté apagado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas o servicios de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Asuma que todos los circuitos están energizados hasta que hayan sido completamente desenergizados, probados, puestos a tierra y etiquetados. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Antes de realizar cualquier conexión eléctrica, asegúrese de que todos los conductores que se conectarán estén libres de energía con las conexiones a tierra de seguridad adecuadas aplicadas.
- Los tableros de fuerza con gabinetes metálicos están equipados con enclavamientos que reducen los riesgos para el usuario. No es posible eliminar todos los peligros con enclavamientos. El usuario de este dispositivo es responsable de reconocer los peligros potenciales, de utilizar equipo de protección y de tomar las precauciones de seguridad adecuadas.
- No realice ningún ajuste en el equipo ni utilice el sistema sin las funciones de seguridad. Póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric para obtener instrucciones adicionales si el dispositivo no funciona como se describe en este manual.
- Manipule este equipo con cuidado e instale, opere y préstele servicio de mantenimiento correctamente para que funcione de manera adecuada.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y retire las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.
- Todas las instrucciones de este manual están escritas asumiendo que el cliente ha implementado todas estas medidas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**



**ADVERTENCIA:** Este producto puede exponerlo a químicos, incluidos compuestos de níquel, que son conocidos por el estado de California como causantes de cáncer, y Bisfenol A (BPA), que es conocido por el estado de California como causante de defectos de nacimiento u otros daños reproductivos. Para obtener más información, visite [www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov).

# Prevencción y mitigación de la contaminación por humedad

## PELIGRO

### PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Almacene el equipo en un área limpia, seca (sin condensación) y bien ventilada, con una temperatura ambiente de aproximadamente 21 °C (70 °F).
- Si el conjunto incluye calefactores, energícelos desde una fuente externa. Si energiza los calefactores desde una fuente externa, extraiga los dispositivos de protección de sobreintensidad primarios y secundarios del transformador de potencia de control.
- Si los calefactores no están instalados en el ensamble y el área está fría y húmeda, use una fuente de calefacción temporal dentro del ensamble. Se recomienda un mínimo de 125 W de calor por sección.
- Evite los calefactores humeantes y con grasa que pueden depositar carbón en el aislamiento, lo que podría causar su deterioro y eventuales averías.
- Si se observa humedad, condensación o ingreso de sustancias químicas, no energice el equipo. Si el equipo ya está energizado, desenérgicelo inmediatamente.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

## ADVERTENCIA

### PELIGRO DE INCENDIO

Quite todo el material inflamable que se encuentre cerca de los calefactores, como empaques, accesorios en cajas y documentación, antes de encenderlos.

**El incumplimiento de estas instrucciones podría tener como resultado la muerte, lesiones graves o provocar daños en el equipo.**

# Recepción, manejo y almacenamiento

Este capítulo contiene información sobre la recepción, manejo y almacenamiento de tableros de fuerza HVL/cc con gabinete metálico.

## Recepción

El tablero de fuerza con gabinete metálico se envía de fábrica en patines con envoltura protectora para ayudar a prevenir daños durante el tránsito normal. Revise la lista del empaque y compárela con el equipo recibido para verificar que la orden y el envío estén completos. Las reclamaciones por faltantes u otros errores deben realizarse por escrito a Schneider Electric dentro de los 30 días posteriores al recibo del envío. No hacerlo constituye una aceptación incondicional y una renuncia a todas las reclamaciones por parte del comprador.

Al recibirlo, inspeccione inmediatamente el tablero para buscar posibles daños ocurridos durante el transporte. Si se encuentran o sospechan daños, presente inmediatamente un reclamo al transportista y notifique a Schneider Electric.

## Identificación

La placa de datos nominales se encuentra en la cubierta frontal del mecanismo de funcionamiento. En la placa de datos se incluye la siguiente información:

- Número de orden de fábrica
- Fecha de fabricación
- Tensión nominal máxima
- Nivel de impulso básico BIL (kV)
- Soporte de tensión transitoria (Power frequency withstand) (kV)
- Frecuencia
- Corriente continua del interruptor (A)
- Valores nominales de las barras principales
- Corriente momentánea (kA)
- Corriente de corto plazo (kA)
- Corriente de cierre por falla (kA)
- Información de fusibles

**NOTA:** Todos los valores son los límites MÁXIMOS del equipo.

## Manejo

### PELIGRO

#### PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- El tablero de fuerza debe estar en posición vertical antes de la instalación de los fusibles.
- Los fusibles deben sacarse antes de colocar el equipo y luego reemplazarse después de que el equipo se coloque nuevamente en posición vertical.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

Normalmente, el tablero de fuerza se envía en posición vertical. Sin embargo, es posible enviar bastidores individuales en posición horizontal.

Sea cuidadoso al sacarlo de la caja, al rodarlo, levantarlo o al manipular el tablero de fuerza.

### ADVERTENCIA

#### DISTORSIÓN DEL EQUIPO

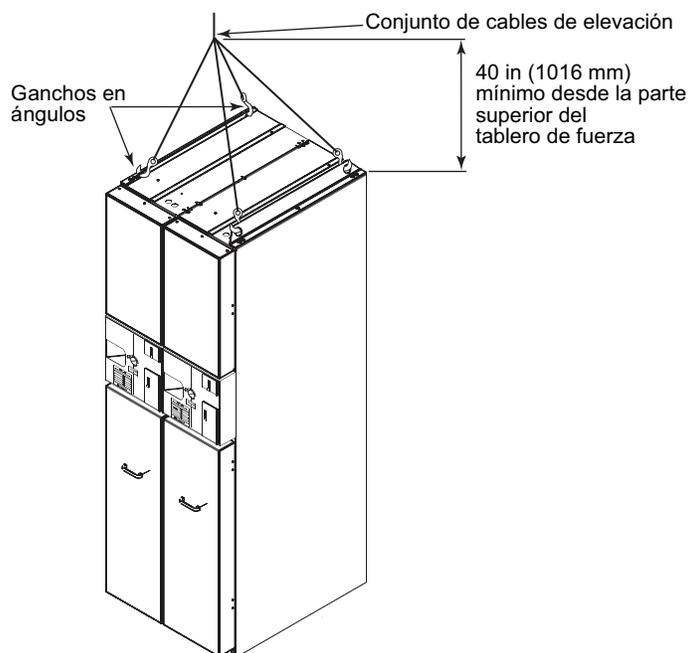
- No quite los patines hasta que las secciones de transporte se encuentren en su ubicación final.
- Consulte con un experto certificado en cargas suspendidas ante cualquier situación que no esté cubierta en estas instrucciones.

**El incumplimiento de estas instrucciones podría tener como resultado la muerte, lesiones graves o provocar daños en el equipo.**

## Dispositivos de izaje para interiores

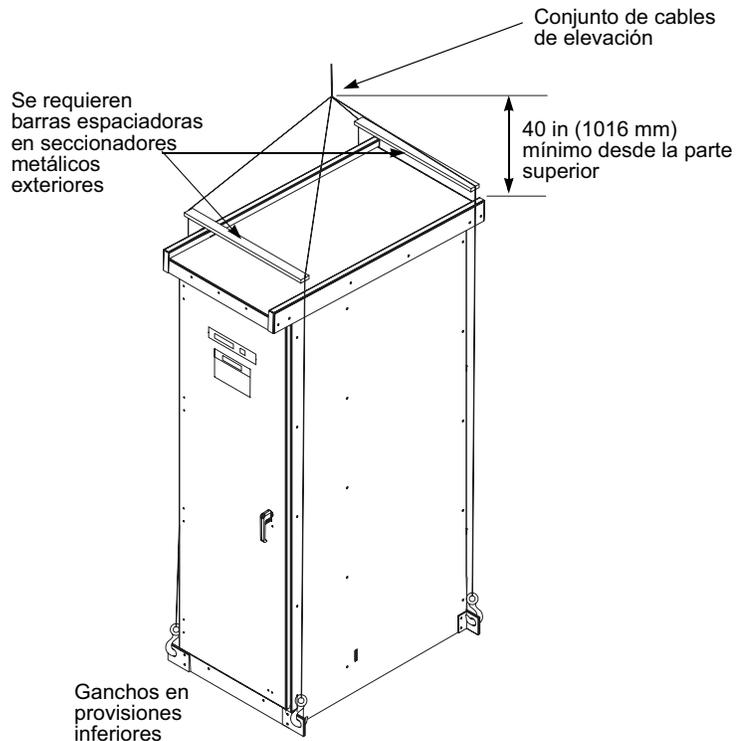
Se proporcionan ángulos de izaje removibles para insertar ganchos para levantar cada sección. Use ganchos en ángulos (consulte *Dispositivos de izaje para interiores*, página 28) para levantar y mover correctamente el tablero de fuerza para interiores con gabinete metálico. Se requiere un mínimo de 1016 mm (40 in) entre el conjunto de los cables de izaje y la parte superior del tablero de fuerza.

**Figura 11 - Dispositivos de izaje para interiores**



## Dispositivos de izaje para exteriores

Se proporcionan ángulos de elevación para insertar ganchos para izar cada sección de envío. Conserve estos ángulos y herrajes para utilizarlos en el anclaje de secciones de envío para exteriores (consulte Anclaje y unión de bastidores de separación para el transporte, página 41 y Fijación de las separaciones para el transporte interiores subsiguientes, página 44). Se requiere un mínimo de 1016 mm (40 in) entre el conjunto de los cables de izaje y la parte superior del tablero de fuerza. Use barras separadoras y enganche a los dispositivos inferiores (vea la figura 12) para levantar y mover adecuadamente el tablero de fuerza para exteriores con gabinete metálico.

**Figura 12 - Dispositivos de izaje para exteriores**

## Uso de montacargas

Utilice solo equipos con un rango de carga adecuado para levantar el tablero de fuerza. Revise la documentación de envío para conocer el peso real del equipo. Cuando no esté disponible una grúa aérea, es posible utilizar rodillos o tubos para mover el tablero de fuerza a su ubicación. Se pueden utilizar montacargas con un rango de carga adecuado (consulte [Manejo con un montacargas](#), página 30). El equipo se envía hasta un máximo de cinco unidades verticales o hasta 1905 mm (75 in) de ancho.

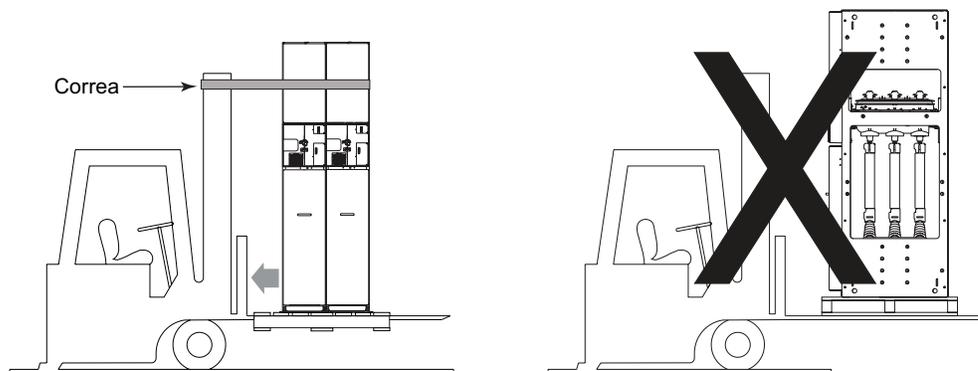
### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **CARGA PESADA EN LA PARTE SUPERIOR**

Si levanta el tablero de fuerza con un montacargas, establezca la sección de envío con una correa de seguridad para evitar posibles volcaduras.

**El incumplimiento de estas instrucciones podría tener como resultado la muerte, lesiones graves o provocar daños en el equipo.**

**Figura 13 - Manejo con un montacargas**



## Almacenamiento

Si el tablero de fuerza se guarda antes de ponerse en servicio, manténgalo limpio y seco, y libre de condensación, elementos corrosivos y obstrucciones mecánicas. Encienda los calefactores internos del tablero de fuerza o agregue calor de otra fuente, como puede ser un foco o ventilador. Use un mínimo de 125 W de calor por sección vertical para mantener el equipo seco durante el almacenamiento.

Puede que sea necesario cubrir el equipo con una lona para protegerlo de elementos contaminantes y de la humedad. No almacene al aire libre las unidades para interiores.

En zonas donde haya mucha humedad, por ejemplo instalaciones cerca del mar o de grandes masas de agua, vigile el equipo de cerca. Si es necesario, use unidades de calefacción adicionales para mantener el tablero de fuerza seco. Póngase en contacto con la fábrica si los calentadores internos no previenen adecuadamente la condensación de su ubicación o condición ambiental.

Los siguientes planos son ejemplos de una aplicación A típica para un tablero de fuerza para interiores y exteriores con gabinete metálico.

Consulte los planos del cliente para conocer los pesos, las dimensiones y las ubicaciones de entrada de los conductos. Los pesos que se indican a continuación son aproximados y no son los correctos para todas las combinaciones del equipo.

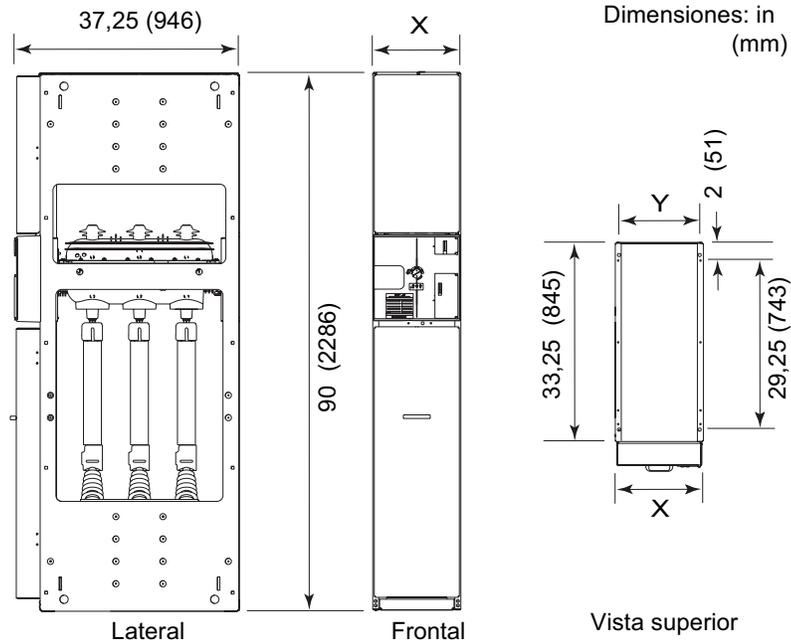
**Tabla 3 - Pesos de almacenamiento**

	Ancho del bastidor (X)		
	375 mm (14.75 in)	508 mm (20 in)	750 mm (29.50 in)
Centro del perno (Y)	343 mm (13.50 in)	476 mm (18.75 in)	717 mm (28.25 in)
Interruptor sin fusibles	200 kg (445 lb)	218 kg (485 lb)	245 kg (545 lb)
Interruptor con fusibles	216 kg (480 lb)	234 kg (520 lb)	261 kg (580 lb)
Unidad auxiliar/de transición	95 kg (210 lb)	160 kg (250 lb)	—
Compartimento del TT	—	369 kg (820 lb)	394 kg (875 lb)
Compartimento del transformador	—	—	376 kg (835 lb)

# Tablero de fuerza para interiores de 2.4-15 kV (Construcción NEMA 1)

**Figura 14 - Planos laterales, delanteros e interiores (Aplicación A)**

Se muestran fusibles DIN-E marca Square D



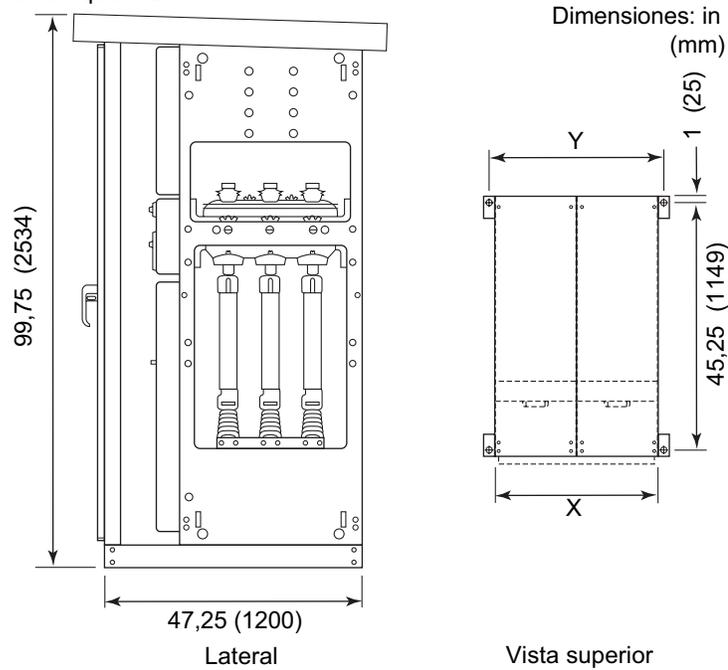
**Tabla 4 - Dimensiones y pesos aproximados 2.4-15 kV para interiores**

	Ancho del bastidor (X)		
	375 mm (14.75 in)	508 mm (20 in)	750 mm (29.50 in)
Centro del perno (Y)	343 mm (13.50 in)	476 mm (18.75 in)	717 mm (28.25 in)
Interruptor sin fusibles	200 kg (445 lb)	218 kg (485 lb)	245 kg (545 lb)
Interruptor con fusibles	216 kg (480 lb)	234 kg (520 lb)	261 kg (580 lb)
Unidad auxiliar/de transición	95 kg (210 lb)	160 kg (250 lb)	—
Compartimento del TT	—	369 kg (820 lb)	394 kg (875 lb)
Compartimento del transformador	—	—	376 kg (835 lb)

# Tablero de fuerza para exteriores de 2.4-15 kV (Construcción NEMA 3R)

**Figura 15 - Plano lateral y superior: exterior (Aplicación A)**

Se muestran fusibles DIN-E marca Square D

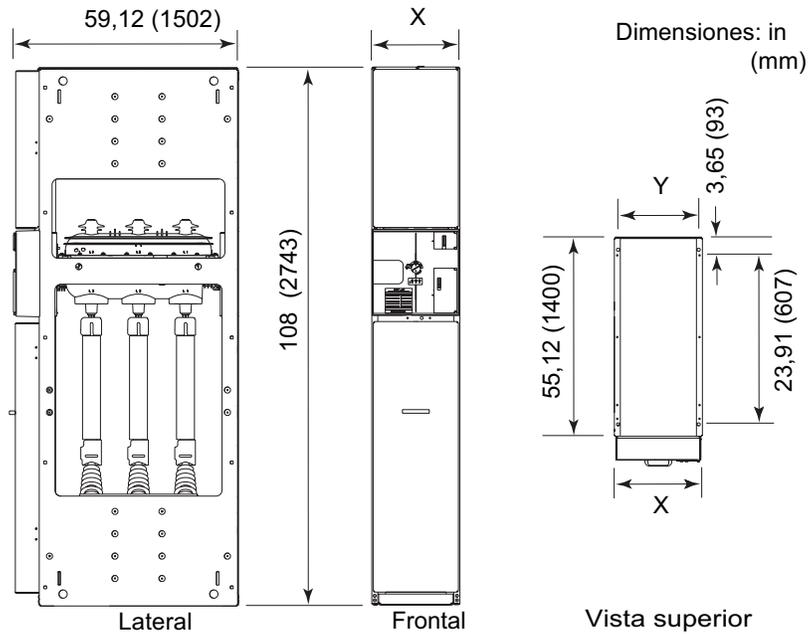


**Tabla 5 - Dimensiones y pesos aproximados 2.4-15 kV-para exteriores**

	Ancho del bastidor (X)		
	375 mm (14.75 in)	508 mm (20.00 in)	750 mm (29.50 in)
Centro del perno (Y)	Añada 57 mm (2.25 in) a la longitud total de la alineación del tablero de fuerza		
Interruptor sin fusibles	263 kg (585 lb)	295 kg (655 lb)	353 kg (785 lb)
Interruptor con fusibles	278 kg (629 lb)	308 kg (685 lb)	370 kg (820 lb)
Unidad auxiliar/de transición	200 kg (440 lb)	205 kg (450 lb)	—
Compartimento del TT	—	443 kg (985 lb)	502 kg (1115 lb)
Compartimento del transformador	—	—	484 kg (1075 lb)
Panel de extremo	Los paneles de extremo agregan 40.5 kg (90 lb) por unidad final		

# Tablero de fuerza para interiores de 25.8-38 kV (Construcción NEMA 1)

**Figura 16 - Planos laterales, delanteros e interiores (Aplicación A)**



**Tabla 6 - Dimensiones y pesos aproximados 25.8-38 kV para interiores**

	Ancho del bastidor (X)	
	750 mm (29.50 in)	1000 mm (39.37 in)
Centro del perno (Y)	654 mm (25.76 in)	905 mm (35.63 in)
Interruptor sin fusibles	345 kg (760 lb)	400 kg (877 lb)
Interruptor con fusibles	360 kg (795 lb)	420 kg (915 lb)
Unidad auxiliar/de transición	230 kg (510 lb)	280 kg (625 lb)
Compartimento del TT	495 kg (1090 lb)	545 kg (1200 lb)
Compartimento del transformador	475 kg (1050 lb)	525 kg (1160 lb)

## Tablero de fuerza para exteriores de 25.8-38 kV (Construcción NEMA 3R)

Figura 17 - Plano lateral y superior: para exteriores (Aplicación A)

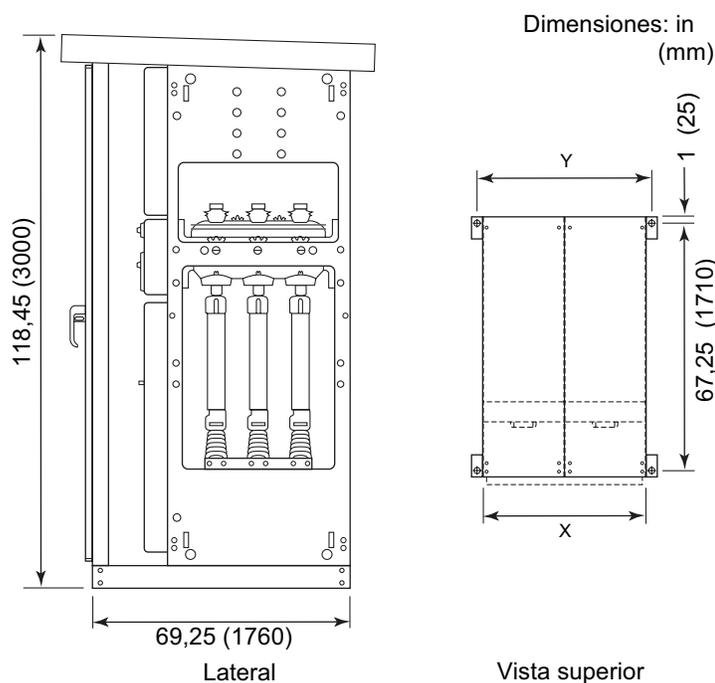


Tabla 7 - Dimensiones y pesos aproximados de 25.8-38 kV: para exteriores

	Ancho del bastidor (X)	
	750 mm (29.50 in)	1000 mm (39.37 in)
Centro del perno (Y)	Añada 57 mm (2.25 in) a la longitud total de la alineación del tablero de fuerza	
Interruptor sin fusibles	460 kg (1010 lb)	530 kg (1165 lb)
Interruptor con fusibles	480 kg (1060 lb)	553 kg (1220 lb)
Unidad auxiliar/de transición	310 kg (680 lb)	375 kg (830 lb)
Compartimento del TT	650 kg (1450 lb)	725 kg (1600 lb)
Compartimento del transformador	634 kg (1400 lb)	700 kg (1545 lb)

# Instalación

## PELIGRO

### PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Desconecte el tablero de fuerza.
- Apague el tablero de fuerza antes de retirar o instalar fusibles, o antes de hacer conexiones del lado de carga.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado en todos los clips para fusibles en los lados de línea y carga para confirmar que el tablero de fuerza está apagado.
- Nunca opere el tablero de fuerza con los paneles de acceso abiertos.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

Este capítulo contiene las instrucciones de instalación del equipo. Realice la instalación en la siguiente secuencia:

1. Preparación del sitio, página 35
2. Funcionamiento del interruptor
3. Desmontaje del panel de acceso
4. Ensamble de campo, página 41
5. Conexiones de cables, página 46
6. Inspección del fusible/Reemplazo de fusibles, página 48 (si es necesario)
7. Prueba de resistencia de alta potencia, página 57

## Preparación del sitio

Es necesaria una buena preparación del sitio para evitar problemas de instalación y asegurar el funcionamiento adecuado del tablero de fuerza. Compare los planos y especificaciones del sitio con los planos del tablero de fuerza para asegurarse de que no haya discrepancias. Revise el sitio para asegurarse de que el equipo se ajusta correctamente (consulte Dimensiones y pesos aproximados 2.4-15 kV para interiores, página 31, Dimensiones y pesos aproximados 2.4-15 kV-para exteriores, página 32, y Dimensiones y pesos aproximados 25.8-38 kV para interiores, página 33).

El piso debe ser plano y estar nivelado dentro de los 2 mm por 305 mm (1/16 in por ft) o un máximo de 6 mm (1/4 in) dentro del área del tablero de fuerza para evitar distorsiones en los gabinetes.

El equipo está disponible con acceso frontal solo como opción.

Schneider Electric recomienda colocar la parte posterior del equipo de interiores a un mínimo de 4 a 6 pulgadas de la pared. Calcule unos cinco pies (1524 mm) de espacio libre en la parte frontal. Sin embargo, las distancias mínimas deben cumplir con todos los requisitos locales y nacionales.

En el tablero de fuerza para exteriores, se recomienda un espacio libre de cinco pies (solo en la parte frontal y posterior).

Asegúrese de que haya suficiente ventilación en el área, en todo momento, para mantener la temperatura ambiente alrededor del equipo entre 0 °C y 40 °C (32 °F y 104 °F) (consulte Mantenimiento preventivo, página 64).

La iluminación adecuada y los enchufes convenientes deben estar disponibles cerca del tablero de fuerza. Dirija el alcantarillado y las tuberías de agua y vapor lejos del equipo. Proporcione desagües de piso para minimizar la acumulación de agua.

## Funcionamiento de los interruptores

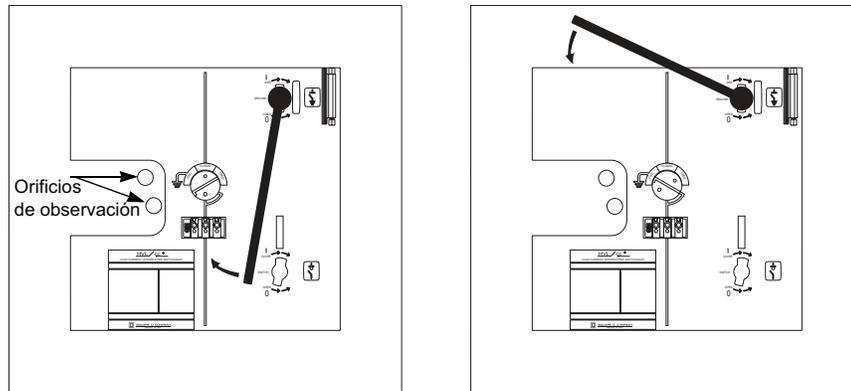
Los interruptores se envían en posición cerrada. Los interruptores deben estar abiertos o conectados a tierra (si está disponible) para tener acceso al compartimento del lado de carga (consulte Funcionamiento del interruptor de puesta a tierra (si está disponible), página 37, Operación del tablero de fuerza (OTM), página 38 y Operación del tablero de fuerza (SEM), página 39, y Operación del tablero de fuerza (SEM), página 39). La posición de las cuchillas del interruptor puede ser obvia a partir del indicador de posición en el dibujo esquemático de la barra; sin embargo, siempre mire a través de los puertos de visualización para verificar la posición real de las cuchillas. Una lámpara es útil.

**NOTA:** Nunca deje la palanca de funcionamiento en el puerto del interruptor, ya que el motor no funcionará.

## Funcionamiento del interruptor de puesta a tierra (si está disponible)

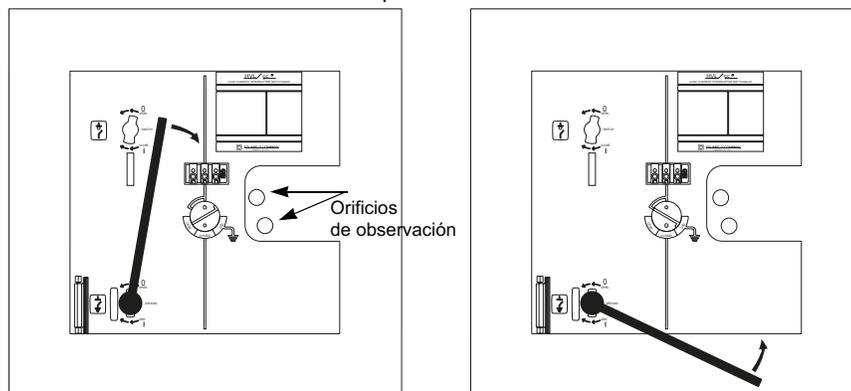
Para accionar el interruptor de puesta a tierra (consulte Funcionamiento del interruptor de puesta a tierra (si está disponible), página 37).

**Figura 18 - Funcionamiento del interruptor de puesta a tierra (si está disponible)**



Cierre del interruptor de puesta a tierra (conectado a tierra)      Apertura del interruptor de puesta a tierra (sin conexión a tierra)

Aplicación A



Cierre del interruptor de puesta a tierra (conectado a tierra)      Apertura del interruptor de puesta a tierra (sin conexión a tierra)

Aplicación B

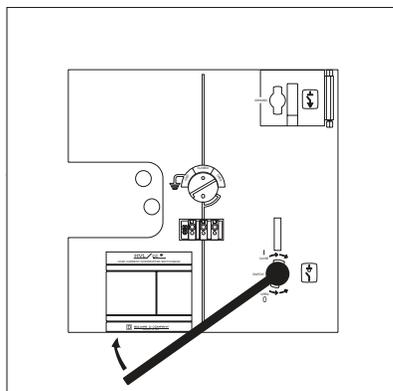
1. Para poner el interruptor **PUESTA A TIERRA**, inserte la palanca del mecanismo en el puerto de operación del interruptor ubicado en la parte frontal de la cubierta del compartimento del mecanismo.
2. Gire la palanca en sentido de las manecillas del reloj, cargando el resorte del mecanismo de puesta a tierra, hasta que el mecanismo de puesta a tierra avance más allá de la alternancia excesiva. Una vez que el mecanismo se mueve más allá de la alternancia excesiva, los resortes del mecanismo de puesta a tierra liberan su energía. Esto hace que las cuchillas del interruptor giren a velocidades independientes del usuario en la posición **PUESTA A TIERRA**.
3. Retire la palanca del mecanismo.

Para colocar el interruptor en **PUESTA A TIERRA**, siga los pasos descritos anteriormente en esta sección, excepto girar la palanca en sentido de las manecillas del reloj.

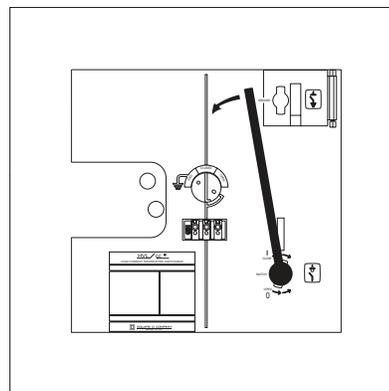
## Funcionamiento del tablero de fuerza equipado con OTM

Para operar interruptores equipados con OTM (consulte Operación del tablero de fuerza (OTM), página 38).

**Figura 19 - Operación del tablero de fuerza (OTM)**

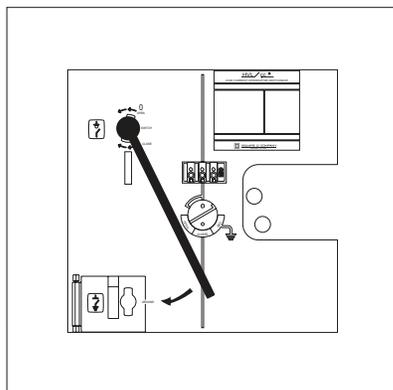


Cierre del interruptor (OTM)

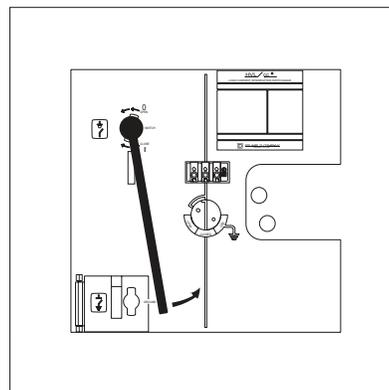


Apertura del interruptor (OTM)

Aplicación A



Cierre del interruptor con un mecanismo OTM



Apertura del interruptor con un mecanismo OTM

Aplicación B

1. Para **ABRIR (A)** el interruptor, inserte la palanca del mecanismo en el puerto de operación del interruptor ubicado en la parte frontal de la cubierta del compartimento del mecanismo.
2. Gire la palanca en sentido de las manecillas del reloj hasta que el mecanismo de funcionamiento avance más allá de la alternancia excesiva.

**NOTA:** Al girar la palanca, los resortes de apertura/cierre del mecanismo operativo se cargan. Una vez que el mecanismo se mueve más allá de la alternancia excesiva, los resortes del mecanismo operativo liberan su energía. Esto hace que las cuchillas del interruptor giren a velocidades independientes del usuario en la posición **ABRIR**.

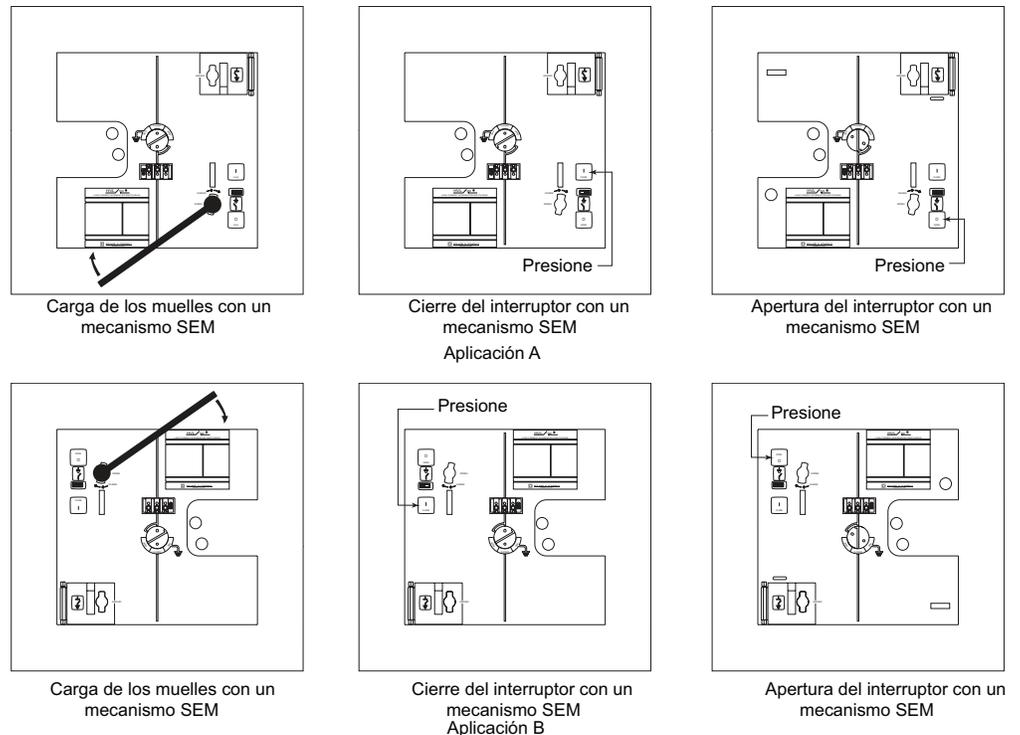
3. Retire la palanca del mecanismo.

Para **CERRAR (I)** el interruptor, siga los pasos descritos anteriormente en esta sección, excepto girar la palanca en sentido de las manecillas del reloj.

## Funcionamiento del tablero de fuerza equipado con SEM

Para operar interruptores equipados con SEM (consulte Operación del tablero de fuerza (SEM), página 39).

**Figura 20 - Operación del tablero de fuerza (SEM)**



1. Presione el botón **ABRIR (O)**. Los resortes del mecanismo operativo liberan su energía, lo que hace que las cuchillas del interruptor giren hacia la posición **ABRIR**.
2. **CERRAR (I)** el interruptor al insertar la palanca del mecanismo en el puerto de carga del resorte ubicado en la parte frontal de la cubierta del compartimento del mecanismo.
3. Gire la palanca en sentido de las manecillas del reloj para cargar los resortes de apertura/cierre del mecanismo operativo.
4. Continúe girando la palanca hasta que el indicador de carga del resorte muestre que los resortes están completamente cargados. Los resortes de apertura y cierre están ahora cargados.
5. Retire la palanca del mecanismo.
6. Presione el botón **CERRAR (I)**. Los resortes del mecanismo operativo liberan su energía, lo que hace que las cuchillas del interruptor giren hacia la posición **CERRAR** (los resortes de apertura permanecen cargados).

## Desmontaje del panel de acceso

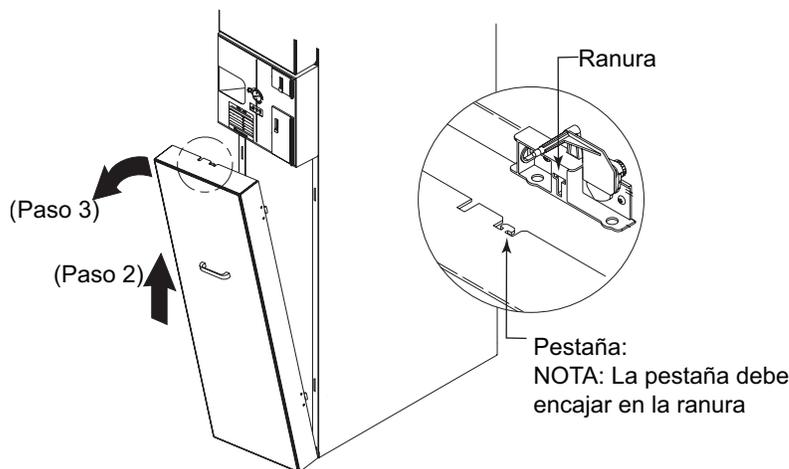
Después de colocar el interruptor en la posición **ABRIR** o **PUESTA A TIERRA** (si está disponible), quite todos los paneles de acceso apropiados. El desmontaje de estos paneles permite el acceso a los compartimentos necesarios para anclar y unir los bastidores de separación para el transporte, realizar conexiones de barras y cables, instalar o extraer fusibles y realizar pruebas de resistencia (dieléctrica) de alta potencia e inspecciones antes de encender el equipo.

A continuación, se enumeran las instrucciones para desmontar el panel de acceso del lado de carga. Todos los demás paneles están atornillados. No se puede desmontar el panel del compartimento de instrumentos.

## Desmontaje de los paneles de acceso del lado de carga

Para retirar los paneles de acceso del lado de carga para la Aplicación A del tablero de fuerza para interiores o exteriores (consulte Desmontaje del panel de acceso del lado de carga Aplicación A, página 40):

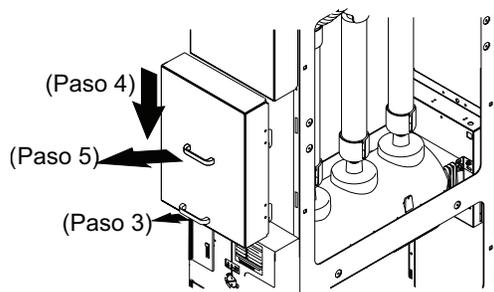
**Figura 21 - Desmontaje del panel de acceso del lado de carga Aplicación A**



1. Verifique que el interruptor se encuentre en la posición **ABRIR** o **PUESTA A TIERRA** (si está disponible).  
**NOTA:** Si el tablero de fuerza está equipado con un interruptor de puesta a tierra, el interruptor debe estar en la posición **PUESTA A TIERRA**.
2. Sujete firmemente la manija en la parte frontal del panel de acceso y levante el panel hasta que la lengüeta de enclavamiento se libere de la ranura del enclavamiento.
3. Incline (jale) el panel hacia afuera hasta que se separe de la parte frontal del tablero de fuerza.

Siga las instrucciones que se enumeran a continuación para retirar los paneles de acceso del lado de carga para el tablero de fuerza para interiores o exteriores **Aplicación B** (consulte Desmontaje del panel de acceso del lado de carga Aplicación B, página 40):

**Figura 22 - Desmontaje del panel de acceso del lado de carga Aplicación B**



1. Verifique que el interruptor se encuentre en la posición **ABRIR (O)** o **PUESTA A TIERRA** (si está disponible).  
**NOTA:** Si el tablero de fuerza está equipado con un interruptor de puesta a tierra, entonces el interruptor debe estar en posición **PUESTA A TIERRA**.

2. Sujete ambas manijas superior e inferior en la parte frontal del panel de acceso del lado de carga.

**NOTA:** Asegúrese de sostener el panel sujetándolo firmemente por la manija **SUPERIOR**.

3. Jale la manija inferior para liberar el seguro que retiene el panel de acceso.
4. Mientras sujeta el panel permita que se deslice suavemente hacia abajo.
5. Jale el panel para extraerlo.

## Ensamble de campo

Después de una preparación adecuada del sitio, se requiere el ensamble en campo de las separaciones para el transporte.

El ensamble de campo incluye:

1. Anclaje y unión de ensambles de separación para el transporte, página 41
2. Conexiones de las barras, página 44
3. Conexiones de los cables de control, página 45

### **▲ PRECAUCIÓN**

#### **ALINEACIÓN INCORRECTA DE LAS BARRAS**

Instale los conectores de las barras de la separación para el transporte solo después de que las secciones de transporte estén fijadas en su lugar y sabiendo que no se realizará ningún movimiento adicional al ensamble.

**El incumplimiento de estas instrucciones podría tener como resultado lesiones o provocar daños en el equipo.**

## Anclaje y unión de bastidores de separación para el transporte

Para unir y anclar bastidores de separación para el transporte:

1. Revise los planos de ensamble para que las secciones del tablero de fuerza estén ensambladas en el orden correcto.

**NOTA:** Si el tablero de fuerza se va a conectar a una alineación existente, monte primero las secciones de conexión.

2. Localice y ancle la primera separación para el transporte.

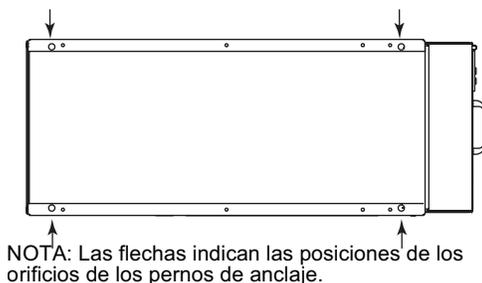
**NOTA:** Asegúrese de montar todas las separaciones para el transporte en el mismo plano y nivel para lograr una conexión adecuada.

Siga las instrucciones para el anclaje de las unidades de separación para el transporte interiores, página 41 o exteriores, página 42.

## Separaciones para el transporte interiores

Para anclar los bastidores de separación para el transporte al piso, coloque los pernos de anclaje de 3/8 in (suministrados por el cliente) a través de los orificios de fijación ubicados en las bridas de la parte inferior de cada gabinete (consulte Ubicaciones de los orificios de pernos para gabinetes interiores, página 42).

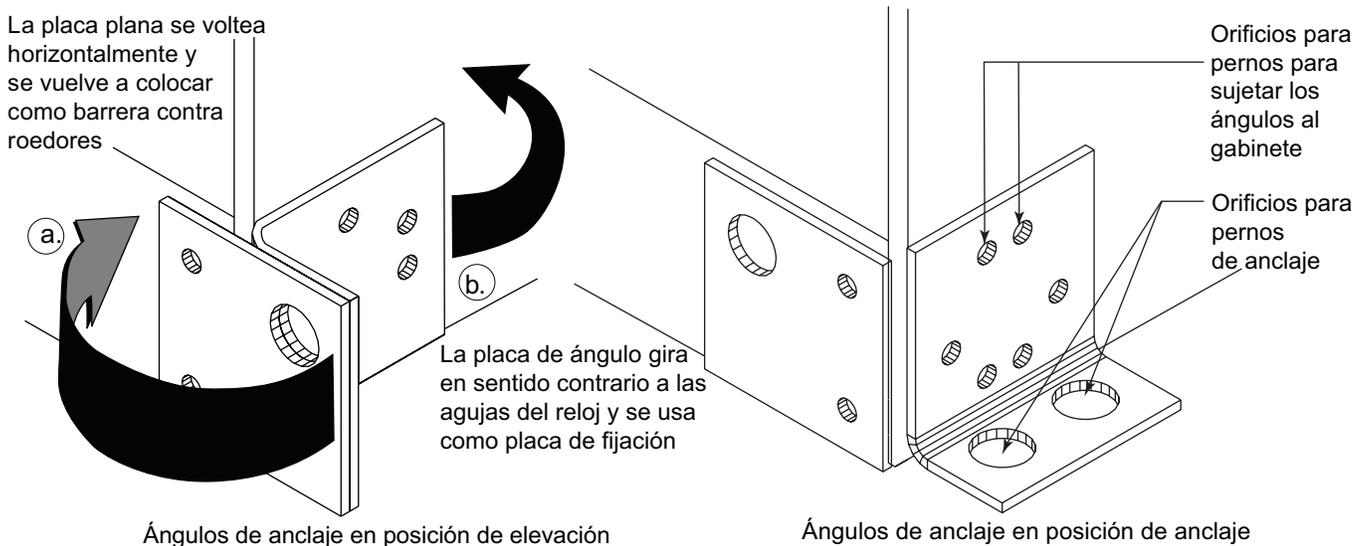
**Figura 23 - Ubicaciones de los orificios de pernos para gabinetes interiores**



## Separaciones para el transporte en exteriores

1. Retire los ensambles del ángulo de izaje. Conserve los herrajes y las piezas del ensamble del ángulo de izaje para usarlos en el futuro. El ángulo se utiliza para anclar la separación para el transporte. La placa plana se utiliza como barrera contra roedores.
2. Gire el ángulo y conéctelo al lado de la separación para el transporte usando los herrajes que guardó en el paso 1.
3. Fije el gabinete a la base con los pernos de fijación de 3/4 in a través de los orificios en los ángulos de fijación (consulte *Ensamblaje de anclaje para gabinetes de exteriores*, página 42).

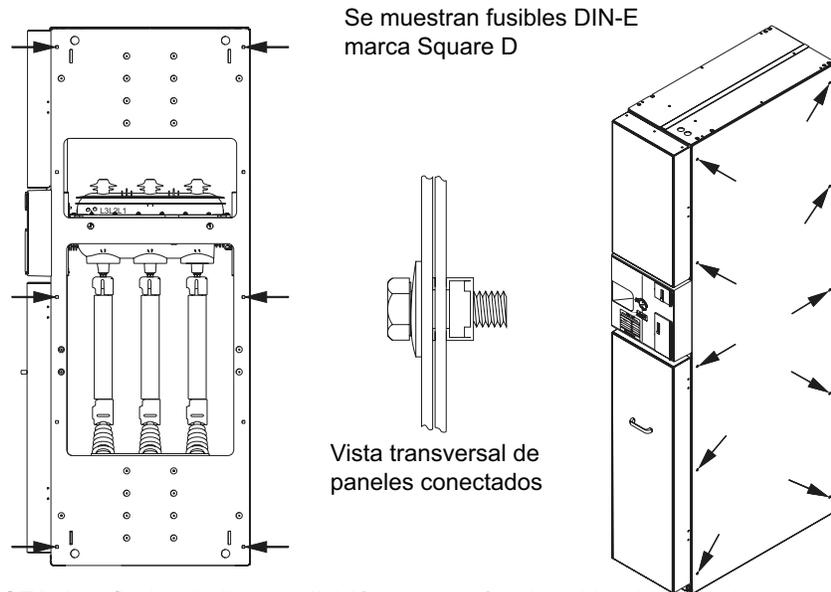
**Figura 24 - Ensamblaje de anclaje para gabinetes de exteriores**



4. Localice la siguiente separación para el transporte de acuerdo con el plano de ensamble.

5. Nivele la separación para el transporte y conéctela a la división de transporte instalada anteriormente. Utilice herrajes de 3/8-16, grado 5 para unir las separación para el transporte. Consulte la Unión de las separación para el transporte e instalación de los paneles de extremo, página 43 para la ubicación de los orificios de los pernos.

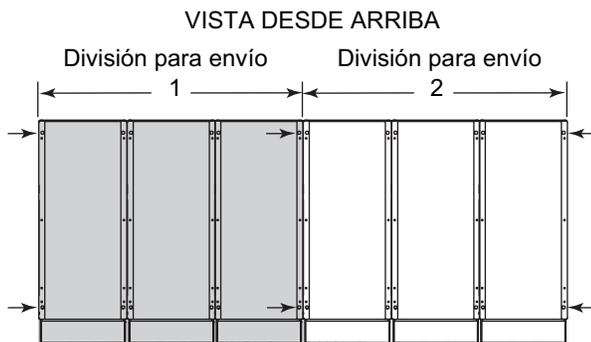
**Figura 25 - Unión de las separación para el transporte e instalación de los paneles de extremo**



6. Fije la separación para el transporte.

En el caso de las unidades para interiores, coloque los pernos de fijación de 3/8 in (suministrados por el cliente) a través de los orificios de fijación ubicados en las bridas de la parte inferior del gabinete (consulte Fijación de las separaciones para el transporte interiores subsiguientes, página 44). Consulte Valores de torque, página 45.

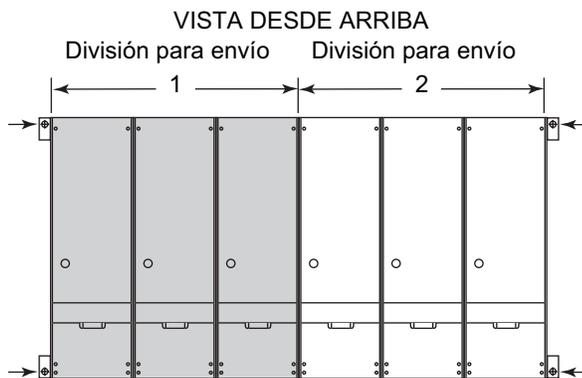
**Figura 26 - Fijación de las separaciones para el transporte interiores subsiguientes**



**NOTA:** Las flechas indican los orificios para los pernos de anclaje.

Para las unidades exteriores, coloque pernos de fijación de 3/4 in a través de los orificios ubicados en los ángulos de fijación. Fije los ángulos de fijación a las unidades finales solo de las alineaciones de tableros de fuerza exteriores (consulte Fijación de las secciones de transporte exteriores subsiguientes, página 44). Consulte Valores de torque, página 45.

**Figura 27 - Fijación de las secciones de transporte exteriores subsiguientes**



**NOTA:** Las flechas indican los orificios para los pernos de anclaje.

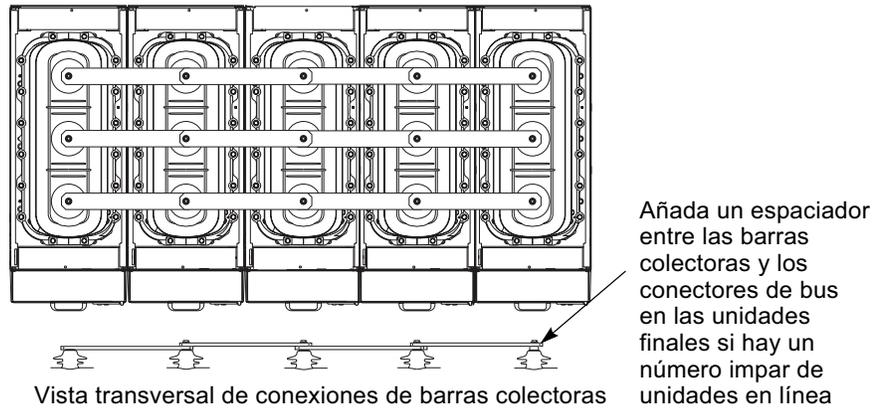
7. Repita los pasos 4 a 6 para cada separación para el transporte adicional
8. Para las unidades exteriores, gire y vuelva a instalar las placas planas (parte del ensamble del ángulo de elevación) sobre los orificios para los tornillos que quedaron durante la extracción de los ensambles del ángulo de izaje para ayudar a minimizar la entrada de roedores (consulte Ensamblados de anclaje para gabinetes de exteriores, página 42).

## Conexiones de las barras

Para realizar conexiones de las barras:

1. Asegúrese de que las superficies de contacto del conector de la barra estén limpias. Cuando sea necesario, limpie las barras colectoras con un detergente suave y no abrasivo, como ScotchBrite®. Tenga cuidado de no retirar el revestimiento de plata de la barra durante la limpieza.
2. Instale los conectores de la barra una fase a la vez. Atornille sin apretar las juntas de la barra. Los herrajes del conector de la barra vienen incluidos y se pueden encontrar en el empaque de la caja de cartón. Utilice los herrajes M-8 (8 mm) para las conexiones de las barras del lado de línea y M-10 (10 mm) para las conexiones de las barras del lado de carga.
3. Una vez que las tres barras colectoras estén colocadas y correctamente alineadas, apriete los pernos con una llave de torsión. Consulte *Valores de torque*, página 45 para obtener los valores de par de apriete.

**Figura 28 - Conexiones de barras colectoras**



4. Conecte la barra de tierra en cada separación para el transporte, retire y conserve los herrajes existentes. Coloque la unidad, vuelva a instalar y apriete los herrajes de acuerdo a los *Valores de torque*, página 45.

**Tabla 8 - Valores de torque**

Tamaño del perno (Pernos de acero SAE núm. 2)	Valores de torque	
	Juntas de lámina	Conexiones eléctricas
1/4-20	7 lb-ft (9.5 N•m)	10 lb-ft (13.5 N•m)
5/16-8	14 lb-ft (19 N•m)	20 lb-ft (27 N•m)
3/8-6	21 lb-ft (28.5 N•m)	35 lb-ft (47.5 N•m)
1/2-3	42 lb-ft (57 N•m)	70 lb-ft (95 N•m)
M8 (8 mm)	15 lb-ft (20.5 N•m)	21 lb-ft (28.5 N•m)
M10 (10 mm)	22 lb-ft (30 N•m)	36 lb-ft (49 N•m)

## Conexiones de los cables de control

Para realizar las conexiones de los cables de control:

1. Consulte los diagramas de alambrado del cliente para la reconexión de los cables de control en las separaciones para el transporte, cuando corresponda. Cada cable se identificó y conectó con anterioridad durante el montaje del equipo para su prueba en fábrica.
2. Realice todas las conexiones de control de salida de acuerdo con los diagramas de cableado. Una vez completado el cableado, compruebe todas las conexiones para verificar que se completaron correctamente y en su ubicación adecuada.

## Conexiones de cables

Antes de realizar las conexiones de los cables, determine la identidad de fase de cada cable. Si se mira el tablero de fuerza desde el frente, la secuencia de barras estándar normalmente tiene las fases A-B-C de adelante hacia atrás, a menos que se indique lo contrario en la etiqueta.

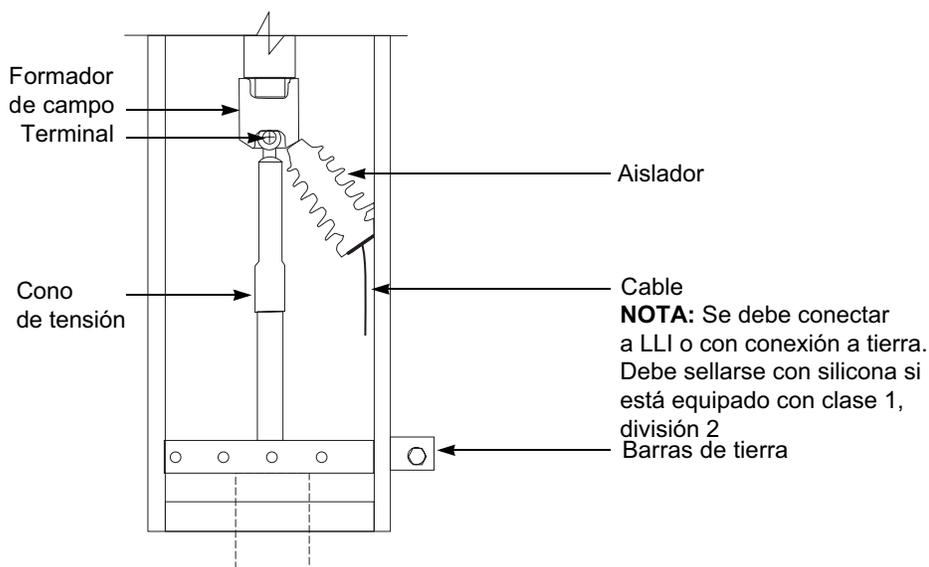
**⚡ ⚠ PELIGRO**

**PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Todos los cables deben terminar dentro de los moldeadores de campo con zapatas suministradas por Schneider Electric (consulte Ejemplo de una conexión de cable típica, página 46).
- Sujete adecuadamente los cables de manera que las almohadillas de aterrizaje no soporten el peso de los cables.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

**Figura 29 - Ejemplo de una conexión de cable típica**



Cuando se realicen terminaciones de cables, siga las instrucciones del fabricante para pelar el blindaje y limpiar la parte no blindada del cable. Instale el cono de tensión adecuado de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cono de tensión. Los cables deben estar bien sujetos o reforzados para soportar las fuerzas de cortocircuito y minimizar las tensiones en las terminales.

## Formación de los cables

Al formar cables para su terminación dentro del tablero de fuerza, evite dobleces, esquinas y bordes filosos que puedan dañar o debilitar el aislamiento del cable. Siga cuidadosamente las instrucciones del fabricante del cable para determinar el radio mínimo de doblez de los cables.

## Cables blindados a través de transformadores de corriente tipo ventana

Cuando se pasa el cable blindado a través de los transformadores de corriente tipo ventana o transformadores de corriente del sensor de tierra, el cable de conexión

blindado a tierra normalmente se pasa a través del transformador de corriente y se conecta sólidamente a tierra.

## Conexiones de cables sin blindaje

### **⚡⚠ PELIGRO**

#### **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

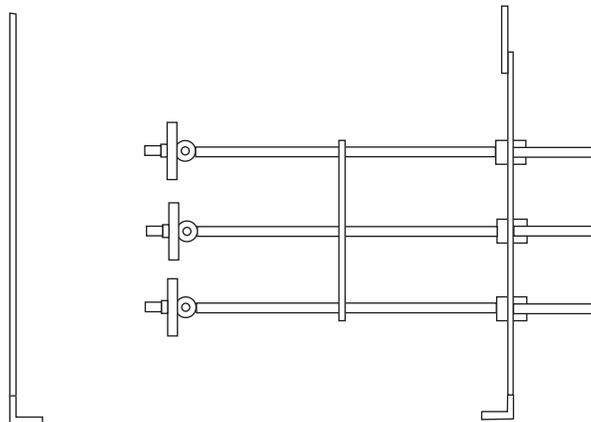
Mantenga una distancia mínima de 102 mm (4 in) entre el cable aislado y las piezas metálicas conectadas a tierra u otras fases.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

Para cumplir con los requisitos del tablero de fuerza, siga las instrucciones del fabricante del cable para obtener el espacio libre adecuado de los cables, conductos y barras. Los elementos deben estar bien sujetos o reforzados para soportar las fuerzas de cortocircuito y minimizar las tensiones en las terminales.

**NOTA:** La longitud máxima del cable sin soporte es de 457 mm (18 in).

**Figura 30 - Ejemplo de soporte de cable sin blindaje**



## Sustitución del fusible

La sustitución adecuada de fusibles para este equipo es muy importante. Si instala el sistema de disparo de los fusibles FuseLogic, el desmontaje y la instalación correctos permiten un funcionamiento adecuado del sistema. Para mantener la coordinación del sistema, reemplace siempre los tres fusibles, incluso si solo uno se fundió. Lubrique los clips del fusible con grasa roja Mobil® 28 si es necesario.

 **PELIGRO****PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solo el personal capacitado en electricidad debe instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Apague el equipo antes de realizar cualquier trabajo en él.
- El indicador de línea viva no es un indicador de ausencia de tensión.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté apagado.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.
- El cuerpo de un fusible que se fundió o llevó corriente de carga puede estar **EXTREMADAMENTE CALIENTE** y quemar las manos sin protección.
- Nunca intente insertar o retirar ambos extremos del fusible a la vez. El cuerpo del fusible está hecho de PORCELANA FRÁGIL (como vidrio) y puede romperse si se maneja de forma incorrecta (consulte *Desmontaje de fusibles* (se muestra la Aplicación A), página 50 y *Instalación de fusibles* (se muestra la Aplicación A), página 51).
- Al retirar los fusibles estilo DIN-E de la marca Square D (o equivalente a Bussman), siempre retire primero el extremo opuesto al interruptor. Esto evita dañar el ensamble del sistema Fuselogic y su fusible (consulte *Desmontaje de fusibles* (se muestra la Aplicación A), página 50). Nunca intente retirar ambos extremos al mismo tiempo.
- Cuando instale fusibles estilo DIN-E de la marca Square D (o equivalente a Bussman), siempre instale primero el extremo del fusible más cercano al interruptor; luego instale el extremo opuesto. Siempre presione la férula que está insertando (consulte *Instalación de fusibles* (se muestra la Aplicación A), página 51). Nunca intente instalar ambos extremos al mismo tiempo.
- Al retirar los fusibles estilo Mersen CS-3, siempre retire primero el extremo más cercano al interruptor (consulte *Retiro de fusibles Mersen*, página 52, Aplicación A). Nunca intente retirar ambos extremos al mismo tiempo.
- Al instalar fusibles estilo Mersen CS-3, instale siempre primero el extremo opuesto al interruptor (consulte *Instalación de fusibles Mersen*, página 53, se muestra la Aplicación A). Nunca intente instalar ambos extremos al mismo tiempo.
- Utilice solo las herramientas para introducir y extraer los fusibles especificadas o suministradas por Schneider Electric para evitar dañar los portafusibles.
- No utilice una herramienta o palanca metálica para extraer los fusibles del clip. Esto puede dañar los portafusibles. Utilice solo una herramienta especial no metálica, que no deje marcas ni provoque chispas especificada o proporcionada por Schneider Electric.
- No haga palanca ni apoye ninguna herramienta en ninguna pieza de los deflectores de aluminio para sacar o insertar fusibles. Esto puede dañar la superficie de los deflectores de aluminio y degradar el rendimiento dieléctrico.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

Si la unidad HVLcc experimenta una corriente de disparo, fusible fundido u otra condición estresante, inspeccione el interruptor en la primera oportunidad:

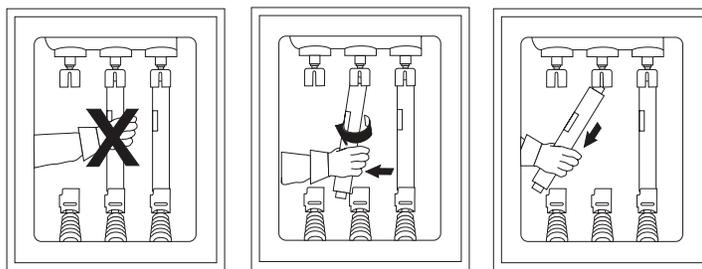
1. Realice las reparaciones necesarias.
2. Inspeccione cuidadosamente los clips de los fusibles (tanto superiores como inferiores) en cada fase en busca de cualquier tipo de daño como marcas de arqueo, quemaduras, entre otros.
3. Póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric para solicitar el reemplazo de piezas si existe erosión en los clips de los fusibles.
4. Realice una prueba de resistencia dieléctrica antes de volver a poner el equipo en servicio.

## Extracción de fusibles tipo DIN-E Square D (o Bussman™ equivalente)

1. Coloque el interruptor en la posición **ABRIR** o **PUESTA A TIERRA** para acceder al compartimento del lado de carga (consulte Desmontaje de los paneles de acceso del lado de carga, página 40)
2. Utilice un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para verificar que la fuente de alimentación esté desconectada. El indicador de línea viva no es un indicador de ausencia de tensión.
3. Primero, tome el fusible por el extremo opuesto al interruptor. Mientras empuja suavemente de la férula del fusible, gire ligeramente el cuerpo del fusible para ayudar a sacar la férula del clip del fusible.
4. Una vez que haya retirado el fusible del clip que está frente al interruptor, jale hacia abajo del fusible para extraer el fusible del clip restante.

**NOTA:** Para mantener la coordinación del sistema, reemplace siempre los tres fusibles, incluso si solo uno se fundió.

**Figura 31 - Desmontaje de los fusibles (se muestra la Aplicación A)**



## Instalación de fusibles DIN-E estilo Square D (o equivalente a Bussmann)

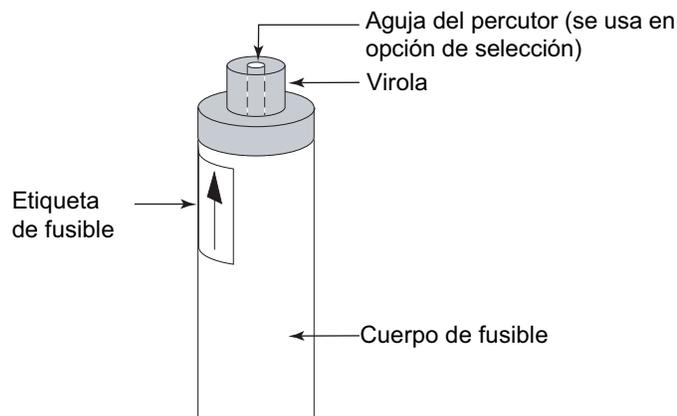
Para instalar fusibles:

1. Con un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado verifique que la fuente de alimentación esté desconectada.

2. Inserte la férula del fusible en el clip más cercano al interruptor (superior en la Aplicación A, inferior en la Aplicación B). Asegúrese de orientar correctamente la aguja del percutor (consulte Características del fusible e instrucciones de la aguja del percutor (se muestra la posición de la Aplicación A), página 51).

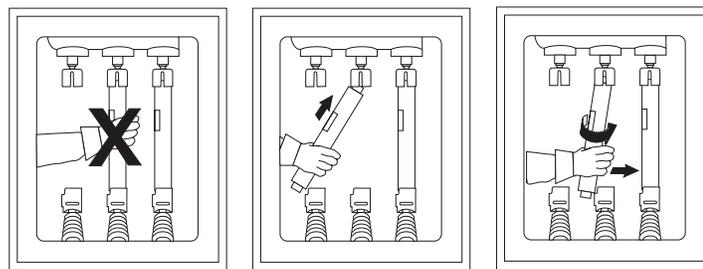
**NOTA:** El ensamble de la aguja del percutor siempre debe apuntar hacia el interruptor. Para la Aplicación A, la aguja se encuentra en la parte superior del fusible. En la Aplicación B, la aguja debe estar en la parte inferior. Las características de los fusibles y las instrucciones de las agujas del percutor están impresas en la etiqueta de los fusibles. Siempre gire el fusible para que la etiqueta esté en la parte frontal y la flecha apunte hacia el interruptor (Aplicación A arriba, Aplicación B abajo).

**Figura 32 - Características del fusible e instrucciones de la aguja del percutor (se muestra la posición de la Aplicación A)**



3. Inserte el extremo restante del fusible en el clip que se encuentra frente al interruptor. Empuje suavemente mientras gira el cuerpo del fusible para ayudar a introducir a la férula del fusible en el clip.

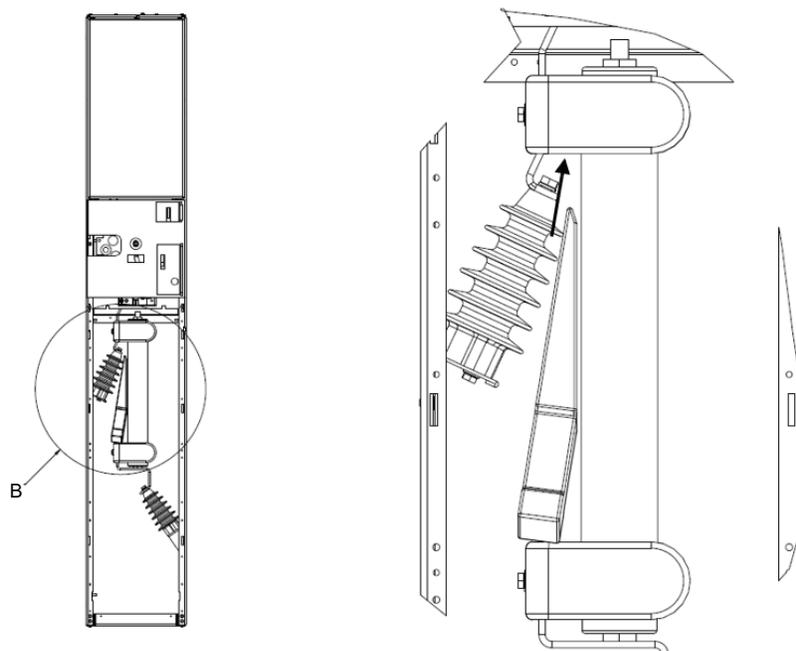
**Figura 33 - Instalación de fusibles (se muestra la Aplicación A)**



## Retiro de los fusibles Mersen

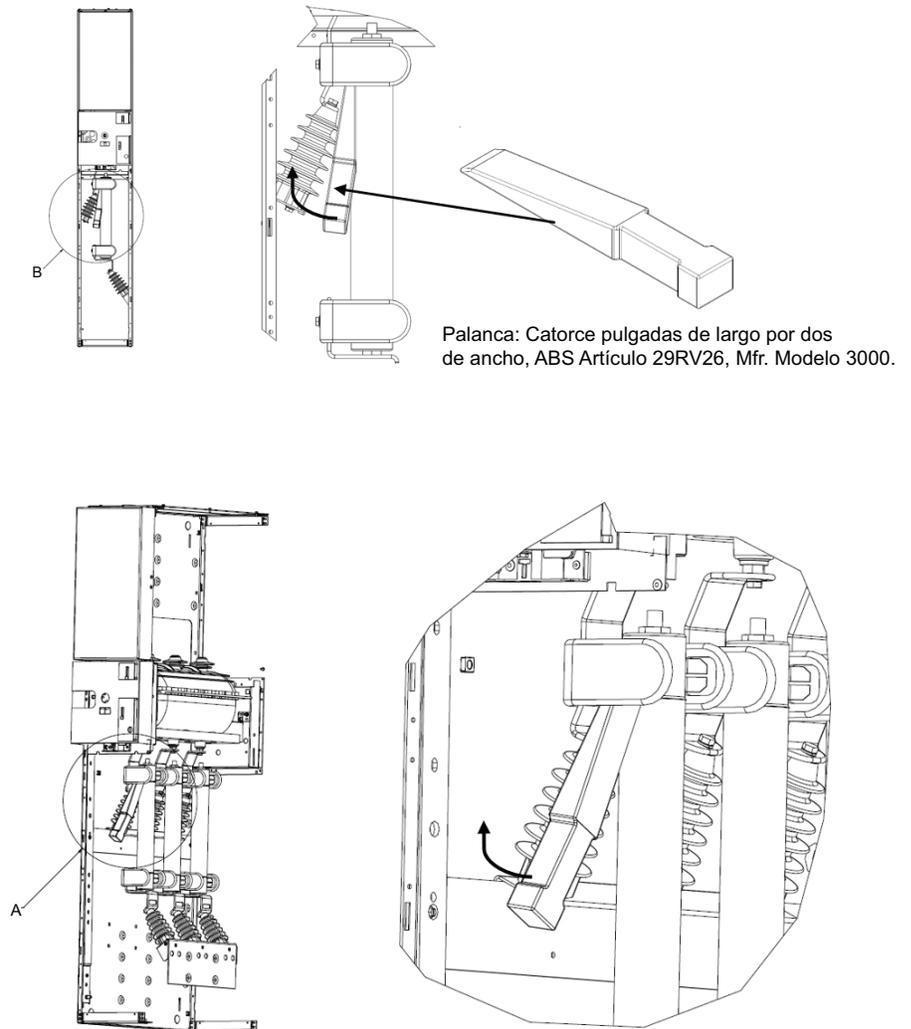
1. Coloque el interruptor en la posición **ABIERTO** o **PUESTA A TIERRA** para acceder al compartimento del lado de carga (consulte Desmontaje de los paneles de acceso del lado de carga, página 40).
2. Utilice un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para verificar que la fuente de alimentación esté desconectada.
3. Inserte una herramienta/cuña no metálica en el interior del conformador de campo entre la férula del fusible o el cuerpo y el ensamble del portafusibles en el extremo más cercano al interruptor, como se muestra en Herramienta/cuña de prensado dentro del conformador de campo , página 52 (Se muestra un fusible único de 15 kV como referencia).

**Figura 34 - Herramienta/cuña de prensado dentro del conformador de campo**



4. Extraiga el fusible del clip al hacer palanca con cuidado y quítelo del extremo más cercano al interruptor (consulte Extraiga el fusible haciendo palanca, página 53).

Figura 35 - Extraiga el fusible haciendo palanca



5. Una vez que haya retirado el fusible del clip más cercano al interruptor, jale el fusible para extraerlo del clip restante.

**NOTA:** Para mantener la coordinación del sistema, reemplace siempre los tres fusibles, incluso si solo uno se fundió.

## Instalación de los fusibles Mersen

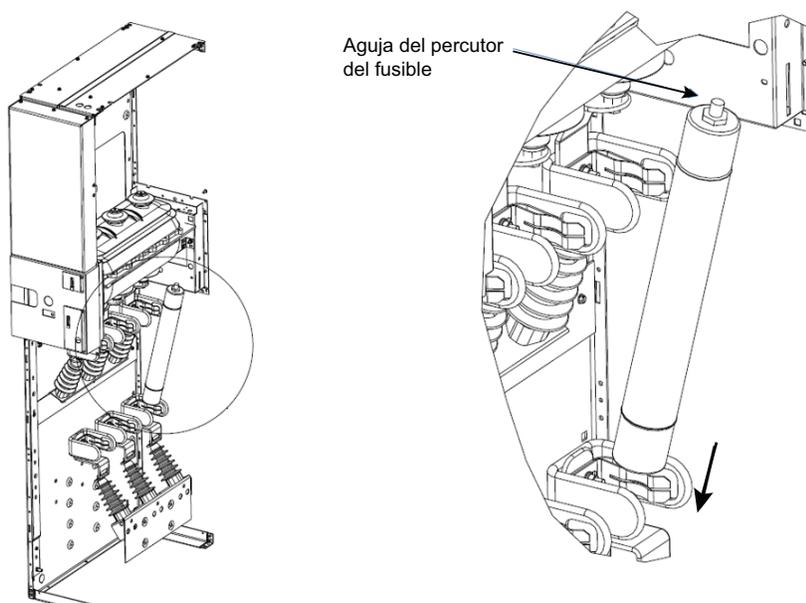
Siempre instale primero el extremo del fusible opuesto al interruptor y luego instale el extremo cercano.

1. Utilice un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para verificar que la fuente de alimentación esté desconectada.

2. Inserte la férula del fusible de manera vertical en la parte redonda del clip del fusible que está frente al interruptor (parte inferior en la Aplicación A, parte superior en la Aplicación B). Comience desde la fase más alejada de la abertura a la que se accede (Fase C si se accede desde el frente y la Fase A si se accede desde la parte posterior). La fase C se muestra como referencia en Orientación de la aguja del percutor, página 54). Empuje y gire el fusible para facilitar la instalación.

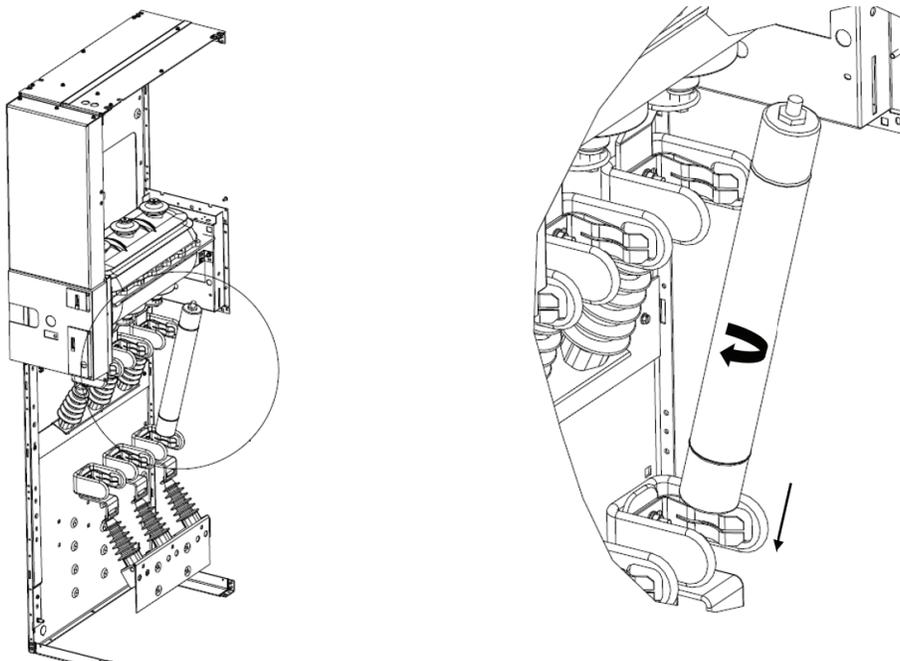
**NOTA:** El ensamble de la aguja del percutor del fusible siempre debe apuntar hacia el interruptor. Para la Aplicación A, la aguja se encuentra en la parte superior del fusible. Para la Aplicación B, la aguja debe estar en la parte inferior. Las características de los fusibles están impresas en la etiqueta de los fusibles. Siempre gire el fusible para que la etiqueta esté en la parte frontal (Aplicación A arriba, Aplicación B abajo).

**Figura 36 - Orientación de la aguja del percutor**



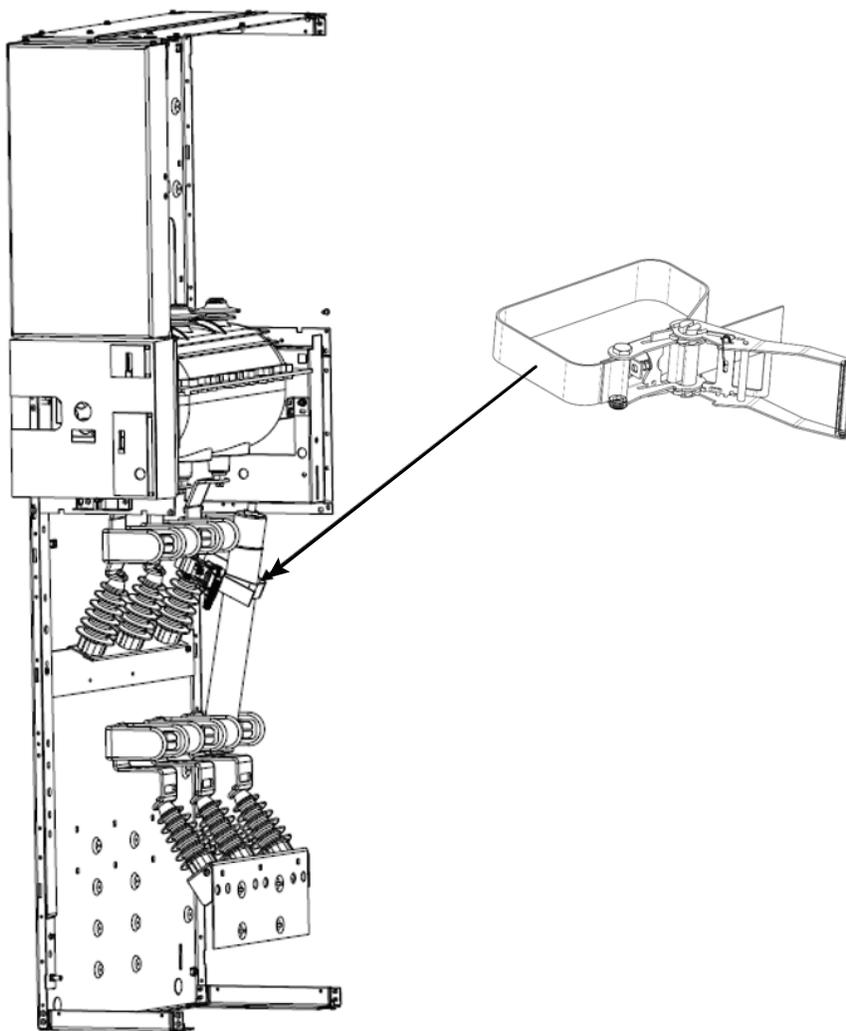
- Empuje y gire el fusible para facilitar la instalación (consulte Instalación del fusible, página 55).

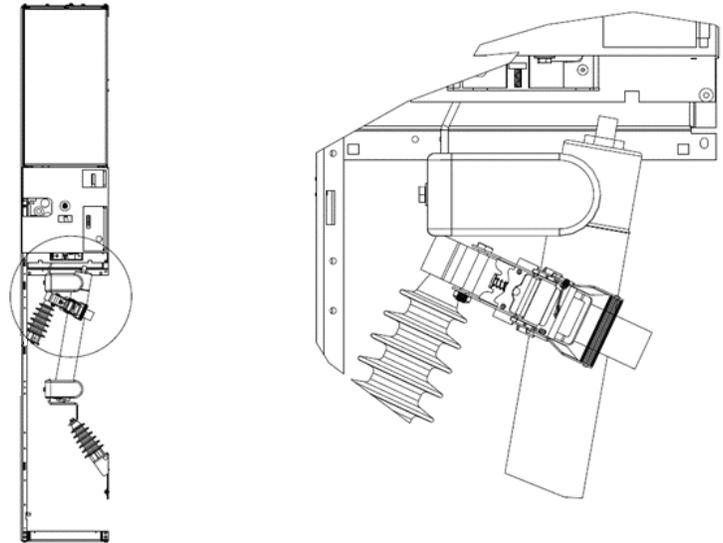
**Figura 37 - Instalación del fusible**



4. Coloque una correa de trinquete alrededor del extremo del fusible más cercano al interruptor y alrededor del ensamble del portafusibles como se muestra en la Posicionamiento de correa, página 56. Introduzca suavemente el cuerpo del fusible en el clip e inserte el extremo restante del fusible en el clip para fusibles más cercano al interruptor.

**Figura 38 - Posicionamiento de correa**





5. Quite la correa de trinquete.

## Prueba de resistencia (dieléctrica) de alta potencia

### PELIGRO

#### PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solo el personal eléctrico calificado debe realizar esta prueba.
- Durante las pruebas, mantenga una distancia mínima de seis pies (1.8 m) del equipo.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

1. Realice una prueba de resistencia (dieléctrica) de alta potencia (hi-pot) estándar de sesenta ciclos para medir la integridad del aislamiento. Consulte Valores de resistencia dieléctrica de alta tensión (hi-pot), página 58 para los valores de la prueba de resistencia de alta potencia. Al realizar la prueba de resistencia (dieléctrica) de alta potencia, realice las siguientes acciones mínimas para ayudar a garantizar la seguridad del personal y del equipo:
  - Limite el acceso al área para prevenir que personal no autorizado se acerque al equipo durante las pruebas.
  - Notifique a todas las personas que se realizará la prueba.
  - Siga todos los procedimientos locales de bloqueo y etiquetado.
  - Retire todos los fusibles de baja y media tensión.
  - Desconecte todas las conexiones secundarias de los transformadores de tensión.
  - Desconecte los disipadores de sobretensión (rayos) (SA o LA) (si están disponibles)
  - Conecte todos los circuitos del transformador de corriente en el bloque de cortocircuito.
  - Los separadores capacitivos suministrados con el equipo deben estar debidamente conectados o puestos a tierra.
  - Todas las conexiones a tierra deben realizarse y apretarse adecuadamente conforme a los Valores de torque, página 45. Consulte las Conexiones de las barras, página 44, Ejemplo de una conexión de cable típica, página 46 ("Nota de instalación") y la sección "Aplicación del interruptor de puesta a tierra HVL/cc" del catálogo "Tablero de fuerza de interrupción de carga con gabinete metálico con interruptores HVL/cc" (6045CT9801).

**Tabla 9 - Valores de resistencia dieléctrica de alta tensión (hi-pot)**

Capacidad del equipo	Tensiones de prueba de campo	
	(CA)	(CC)
4.76 kV	14 kV	20 kV
15 kV	27 kV	38 kV
17.5 kV	28.5 kV	40 kV
27 kV	45 kV	63 kV
38 kV	60 kV	85 kV


**PELIGRO**

**PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

Cuando se utiliza una fuente de tensión CC, el lado de carga de los divisores capacitivos debe ponerse a tierra después de completar la prueba de resistencia dieléctrica para descargar las cargas atrapadas.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

2. Aplique la tensión a cada fase individualmente durante un minuto con las otras dos fases y el gabinete puesto a tierra.

Si la prueba no es exitosa, inspeccione los aisladores y determine si hay fugas. Si es necesario, limpie la superficie del aislador y repita la comprobación. Si los problemas persisten, **NO ENCIENDA EL TABLERO DE FUERZA**. Póngase en contacto con su oficina local de ventas de Schneider Electric o con su distribuidor.

Después de una prueba exitosa, restaure el equipo deshaciendo todos los cambios realizados para la prueba de resistencia dieléctrica de alta tensión (como reemplazo de fusibles, desconexión de cables, etc.).

## Inspección final

### PELIGRO

#### **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solo el personal capacitado en electricidad debe instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Asuma siempre que todos los circuitos están encendidos hasta que estén completamente apagados, probados, puestos a tierra y etiquetados.
- Tenga mucho cuidado de que el equipo no esté encendido mientras realiza las pruebas preliminares. Si no es posible abrir los interruptores de desconexión, desconecte los conductores de línea.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

Después de instalar el tablero de fuerza y de realizar todas las interconexiones, siga los pasos que se enumeran a continuación para verificar el equipo y realizar una inspección final antes de ponerlo en servicio.

1. Verifique que se haya realizado recientemente una prueba de resistencia dieléctrica de 60 ciclos en el equipo. Consulte *Valores de resistencia dieléctrica de alta tensión (hi-pot)*, página 58 para valores de prueba e información adicional.
2. Compruebe todo el cableado de control con los diagramas de cableado. Verifique que todas las conexiones se hayan realizado y apretado correctamente a los valores de par adecuados (consulte *Valores de torque*, página 45), que todos los fusibles estén instalados, que todos los circuitos del transformador de corriente estén completos y que todos los dispositivos de detección de fallas se hayan conectado correctamente.
3. Verifique que todas las superficies aislantes, incluidos los aislantes de soporte primario y las barreras de aislamiento, estén limpias y secas.
4. Verifique que todos los fusibles estén instalados correctamente y no excedan el valor nominal especificado en la placa de datos.
5. Antes de encender cualquier fuente de energía eléctrica, realice una revisión final del equipo. Inspeccione cada compartimento en busca de piezas sueltas, herramientas, basura y artículos de construcción diversos.
6. Revise los esquemas de enclavamiento clave detenidamente (si se usan). Inserte únicamente las llaves adecuadas en las cerraduras. Retire todas las llaves adicionales y guárdelas donde solo personal autorizado pueda acceder a ellas.
7. Verifique que todas las barreras y cubiertas estén correctamente aseguradas.

## Preparación final y activación de energía

Este capítulo contiene información sobre cómo operar el tablero de fuerza con gabinete metálico HVL/cc.

### PELIGRO

#### **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solo el personal capacitado en electricidad debe instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Solamente personal eléctrico calificado que esté familiarizado con los circuitos de media tensión debe realizar las instrucciones contenidas en este manual. El personal debe entender los riesgos que implica el trabajar con equipo de media tensión o cerca de este.
- El personal especializado debe realizar tareas al equipo eléctrico de acuerdo con los códigos y reglamentos eléctricos nacionales y locales.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y entendido todas las instrucciones de este manual.
- Apague todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- El indicador de línea viva no es un indicador de ausencia de tensión.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté apagado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas o servicios de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Asuma que todos los circuitos están energizados hasta que hayan sido completamente desenergizados, probados, puestos a tierra y etiquetados. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Antes de realizar cualquier conexión eléctrica, asegúrese de que todos los conductores que se conectarán estén libres de energía con las conexiones a tierra de seguridad adecuadas aplicadas.
- Los tableros de fuerza con gabinetes metálicos están equipados con enclavamientos que reducen los riesgos para el usuario. No es posible eliminar todos los peligros con enclavamientos. El usuario de este dispositivo es responsable de reconocer los peligros potenciales, de utilizar equipo de protección y de tomar las precauciones de seguridad adecuadas.
- No realice ningún ajuste en el equipo ni utilice el sistema sin las funciones de seguridad. Póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric para obtener instrucciones adicionales si el dispositivo no funciona como se describe en este manual.
- Manipule este equipo con cuidado e instale, opere y préstele servicio de mantenimiento correctamente para que funcione de manera adecuada.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y retire las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.
- Todas las instrucciones de este manual están escritas asumiendo que el cliente ha implementado todas estas medidas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

## Comprobaciones finales de funcionamiento

Realice la siguiente lista básica de pruebas de funcionamiento antes de encender el equipo:

**NOTA:** Si alguna de las pruebas de funcionamiento proporciona resultados inaceptables, **NO ENCIENDA EL TABLERO DE FUERZA**. Póngase en contacto con su distribuidor u oficina local de ventas de Schneider Electric.

Con el equipo apagado, realice las siguientes comprobaciones:

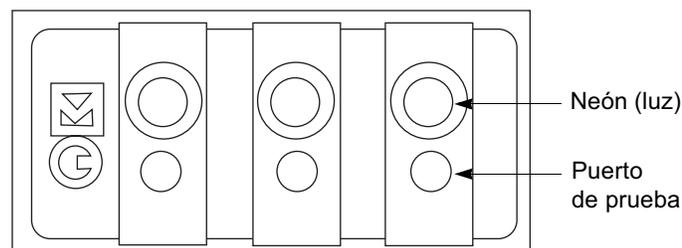
1. Accione el interruptor de puesta a tierra (si está disponible) mínimo cinco veces y verifique que el LDA (si está disponible) funcione correctamente. (Todos los dedos de contacto deben tocar a los moldeadores de campo cuando el interruptor principal se encuentra en la posición de puesta a tierra).
2. Accione el interruptor de carga mínimo cinco veces.
3. Con el interruptor en la posición **CERRAR**, verifique que no se pueda quitar el panel del lado de carga (consulte *Desmontaje de los paneles de acceso del lado de carga*, página 40).
4. Cuando haya enclavamientos mecánicos presentes para la transferencia automática o la conmutación doble, verifique que solo un interruptor funcione a la vez.
5. Verifique que los circuitos del transformador no hagan cortocircuito en el bloque de terminales.
6. Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender el equipo.

## Activación de la energía

Una vez que se hayan completado las pruebas adecuadas en los cables de servicio entrantes y antes de encender el interruptor, realice las siguientes operaciones.

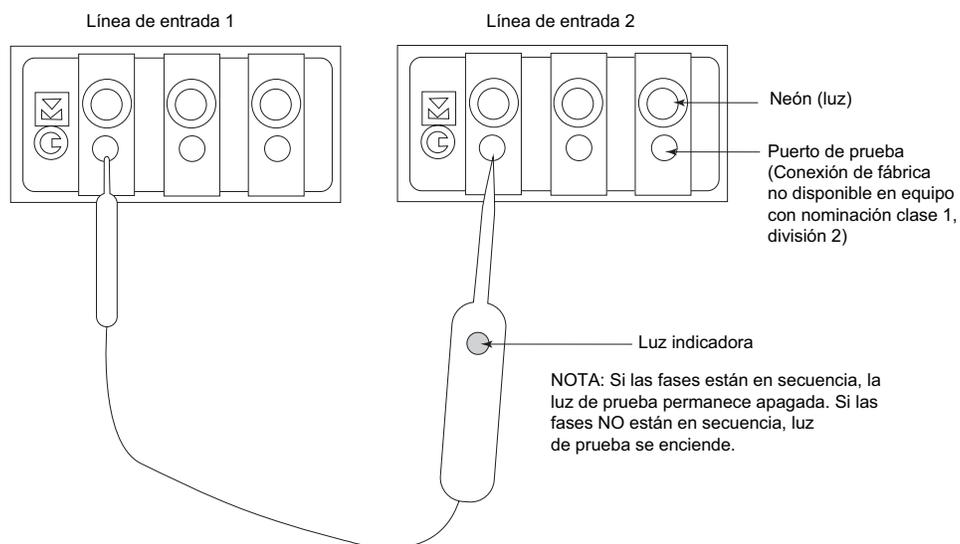
1. Abra el interruptor principal entrante.
2. Encienda los cables de entrada.
3. Los indicadores de línea viva (LLI) están ubicados en el lado de la fuente principal de la alineación como en el *Uso de indicadores de línea viva*, página 61. El LLI no es un indicador de la ausencia de tensión. Tan pronto como los circuitos estén energizados, las luces indicadoras de tensión deben iluminarse.

**Figura 39 - Uso de indicadores de línea viva**



4. Realice pruebas de secuencia de fase en el equipo con múltiples líneas entrantes. Las pruebas de secuencia de fase se pueden realizar a través de los puertos de prueba en los LLI opcionales (consulte Prueba de secuencia de fases, página 62).

**Figura 40 - Prueba de secuencia de fases**



**NOTA:** Los puertos de prueba tienen un potencial de 17 a 60 V (L-G) dependiendo de la versión del módulo del cabezal luminoso.

5. Cierre el interruptor y se iluminarán los indicadores del lado de carga.
6. Cierre los circuitos de carga y de alimentación, si están incluidos en la agrupación, uno a la vez.

# Inspección, mantenimiento y resolución de problemas

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

- "Directrices de inspección/mantenimiento preventivo", página 63.
- "Piezas de repuesto", página 66.
- "Mantenimiento correctivo", página 69.
- "Requisitos de Mantenimiento Clase 1, División 2", página 74.
- "Resolución de problemas", página 76.

## Directrices de inspección/mantenimiento preventivo

Esta sección contiene información sobre la inspección y realización del mantenimiento preventivo en el tablero de fuerza con gabinete metálico HVL/cc.

### PELIGRO

#### PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solo el personal capacitado en electricidad debe instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Apague todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- El indicador de línea viva no es un indicador de ausencia de tensión.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté apagado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas o servicios de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Asuma que todos los circuitos están energizados hasta que hayan sido completamente desenergizados, probados, puestos a tierra y etiquetados. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

## Inspección

Siga las directrices y procedimientos descritos en esta sección cuando realice inspecciones periódicas al equipo.

## Intervalo de inspección recomendado

Es necesaria la inspección periódica del equipo para establecer las condiciones a las que están sujetas las unidades (consulte [Lineamientos de mantenimiento recomendados](#), página 65). Se recomienda un intervalo de inspección de un año como máximo.

## Procedimiento de inspección

A continuación se presenta una lista básica de procedimientos de inspección que deben llevarse a cabo para garantizar un mantenimiento adecuado.

1. Barras y conexiones. Corte la energía de los circuitos primario y secundario. Realice una prueba de resistencia dieléctrica de alta tensión estándar de sesenta ciclos para medir la integridad del aislamiento de las barras (consulte Prueba de resistencia (dieléctrica) de alta potencia, página 57).
2. Inspeccione las conexiones para detectar síntomas que indiquen sobrecalentamiento o aislamiento debilitado. Elimine el polvo de las superficies de las barras colectoras, las conexiones, los soportes y los gabinetes. Limpie con un solvente, como alcohol desnaturalizado. Aplique alcohol desnaturalizado solo con paños sin pelusa y tenga cuidado de usarlo solo en las superficies de las barras colectoras, conexiones, soportes y gabinetes. Aspire el equipo. No use aire comprimido para eliminar polvo de las superficies del interior del tablero de fuerza.
3. Mantenga los instrumentos, relés y otros dispositivos de acuerdo con las instrucciones específicas proporcionadas. Inspeccione los dispositivos y sus contactos en busca de polvo o suciedad, y elimínelos con un paño limpio que no deje pelusas, según sea necesario. El programa de mantenimiento para dispositivos individuales, como medidores y relés se basa en las recomendaciones contenidas en el manual de instrucciones individual para cada dispositivo. Coordine los diferentes horarios con el programa de mantenimiento general.
4. Inspeccione las conexiones de los cables de control para verificar si están apretadas o dañadas.
5. Opere manualmente las piezas móviles mecánicas, como los conjuntos de interruptores, enclavamientos y puertas.
6. Asegúrese de que todas las áreas de la barra estén bien ventiladas. Inspeccione el trabajo de la rejilla y los conductos de ventilación en los tableros de fuerza, tanto interiores como exteriores, para confirmar que no haya obstrucciones ni acumulación de suciedad. Limpie los filtros de aluminio en el tablero de fuerza de exteriores quitando y enjuagando a fondo con agua y jabón. Vuelva a poner los filtros solo después de que estén limpios y secos.

## Mantenimiento preventivo

Siga las directrices y procedimientos de esta sección cuando realice mantenimiento preventivo.

## Registro cronológico de servicios de mantenimiento

Mantenga un registro de mantenimiento (consulte Resolución de problemas, página 76) para este equipo. Enumere todas las llamadas de inspección, servicio y mantenimiento con fechas, así como cualquier acción correctiva y preventiva que se haya tomado.

## Intervalos de mantenimiento preventivo

El servicio de mantenimiento periódico del tablero de fuerza incluye la limpieza, lubricación y pruebas de funcionamiento de los componentes principales. El intervalo de tiempo entre servicios de mantenimiento puede variar dependiendo de la cantidad de uso y condiciones ambientales de cada instalación. Esta definición de servicio de mantenimiento periódico es aplicable en todo el manual, a no ser que se indique lo contrario.

Inspeccione el equipo inmediatamente después de que se produzcan condiciones de funcionamiento difíciles o anormales, o cuando el equipo experimente una corriente de disparo.

**Tabla 10 - Lineamientos de mantenimiento recomendados**

Componente	Condiciones ideales <sup>1</sup>	Condiciones estándar <sup>1</sup>	Condiciones agresivas <sup>1</sup>
Carcasa epóxica del interruptor	Cada diez años	Cada cinco años	Cada dos años
Interior de la carcasa (todas las barras y mecanismos)	Cada diez años	Cada cinco años	Cada dos años
Carcasa	Cada diez años	Cada cinco años	Cada dos años

Estos lineamientos de inspección/mantenimiento cubren solo el interruptor y el gabinete fabricado por Schneider Electric. Si no se pueden establecer y documentar las condiciones de funcionamiento, entonces se deberán asumir condiciones agresivas de funcionamiento.

Estos procedimientos de inspección/servicio de mantenimiento no exigen conexiones o modificaciones de campo, ni reemplazan los procedimientos ni programas de servicio de mantenimiento recomendados por los fabricantes de los componentes.

## Condiciones ambientales

Condiciones ideales:

- La unidad se instala y se pone en servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante
- Humedad por debajo del 40 % y sin goteo de agua
- Interior protegido del clima
- Mínima circulación de polvo y aire
- Temperatura ambiente entre 32 °F y -104 °F (-0 °C y +40 °C)
- Sin contacto con ningún agente químico (sal, H<sub>2</sub>S, etc.)
- Sin plaga de animales (roedores, insectos)
- Sin contacto con plantas (moho u otros)
- Sin movimientos de tierra
- Sin ningún daño a la unidad de ningún tipo
- Sin ninguna operación incorrecta de ningún tipo
- Sin una cantidad inusualmente alta de operaciones (consulte Vida útil típica del HVL/cc (a) 25.8 y 38 kV, (b) 5 y 15 kV, página 66)
- Sin una cantidad inusualmente alta de disparos (consulte Vida útil típica del HVL/cc (a) 25.8 y 38 kV, (b) 5 y 15 kV, página 66)
- Sin sobretensión o sobrecorriente (calificaciones superiores)
- Escaneo térmico de las articulaciones al menos una vez al año

**NOTA:** Se encuentran disponibles ventanas de escaneo térmico IR opcionales o un paquete de sistema de monitoreo térmico integrado de Schneider Electric.

Condiciones estándar:

Todas las condiciones anteriores enumeradas en "Condiciones ideales" se aplican (consulte Lineamientos de mantenimiento recomendados, página 65) con la excepción de lo siguiente:

1. Consulte Condiciones ambientales, página 65 para las definiciones.

- Viñeta 2: Humedad por debajo del 60 %.
- Viñetas 3 a 5: La unidad puede estar en interiores o exteriores, pero no debe estar sujeta a condiciones meteorológicas extremas (fuertes tormentas de lluvia, tormentas de polvo, inundaciones, ciclos de temperatura superiores a 40 °C (104 °F), temperaturas inferiores a -30 °C (-22 °F), niebla costera densa o lluvia ácida).
- Viñeta 8: Sin ninguna capa gruesa regular de hojas u otros desechos.

Condiciones agresivas:

Cualquier condición ambiental que no satisfaga una de las dos descripciones anteriores debe considerarse agresiva.

El producto se probó en condiciones de laboratorio ideales con los valores que se enumeran a continuación:

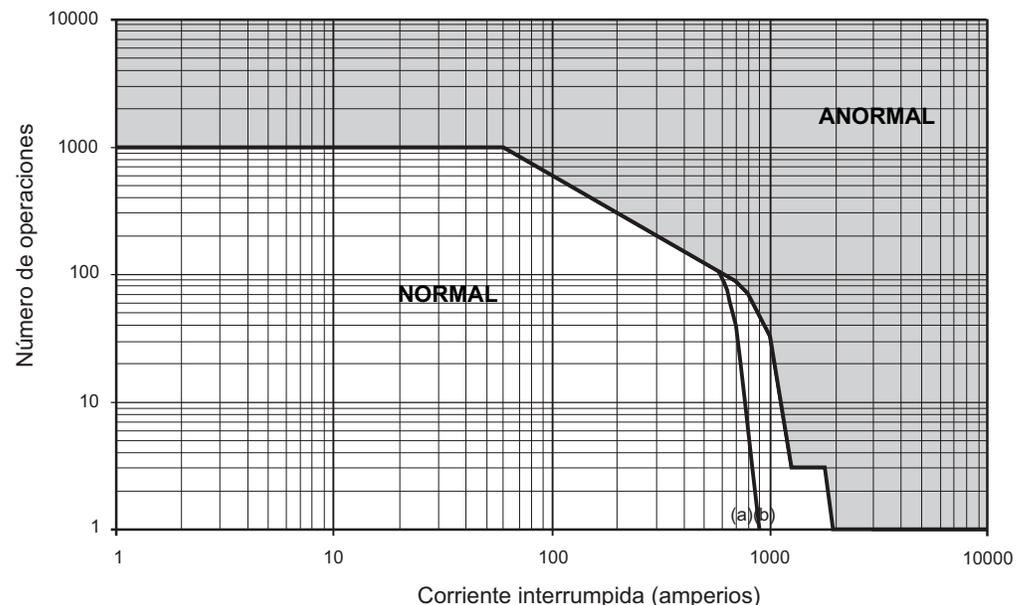
- 1000 operaciones mecánicas sin carga
- 100 interrupciones de corriente a carga completa

El dispositivo se diseñó y probó según los requisitos estándar C37.20.4 y CSA C22.2, No.193 del IEEE. Vida útil típica del HVL/cc (a) 25.8 y 38 kV, (b) 5 y 15 kV, página 66 ilustra la vida típica del equipo en condiciones ideales de laboratorio. Esta tabla representa un total acumulado (ksi) a un factor de potencia superior al 80 %, inferior a 17.5 kV del interruptor de 600 A.

**NOTA:** Por ejemplo: El dispositivo interrumpe con éxito una corriente de 600 A (valor nominal de la placa de identificación) 100 veces o una corriente de 100 A 600 veces.

La vida del contacto también puede verificarse con una prueba de milintensión o micrómetro. El valor no debe aumentar en un 300 % del valor original de 80 microhmios utilizando un micrómetro de prueba de 100 A. El seccionador de 1200 A tiene una resistencia eléctrica (operaciones de carga completa) de 18.

**Figura 41 - Vida útil típica del HVL/cc (a) 25.8 y 38 kV, (b) 5 y 15 kV**



## Piezas de repuesto

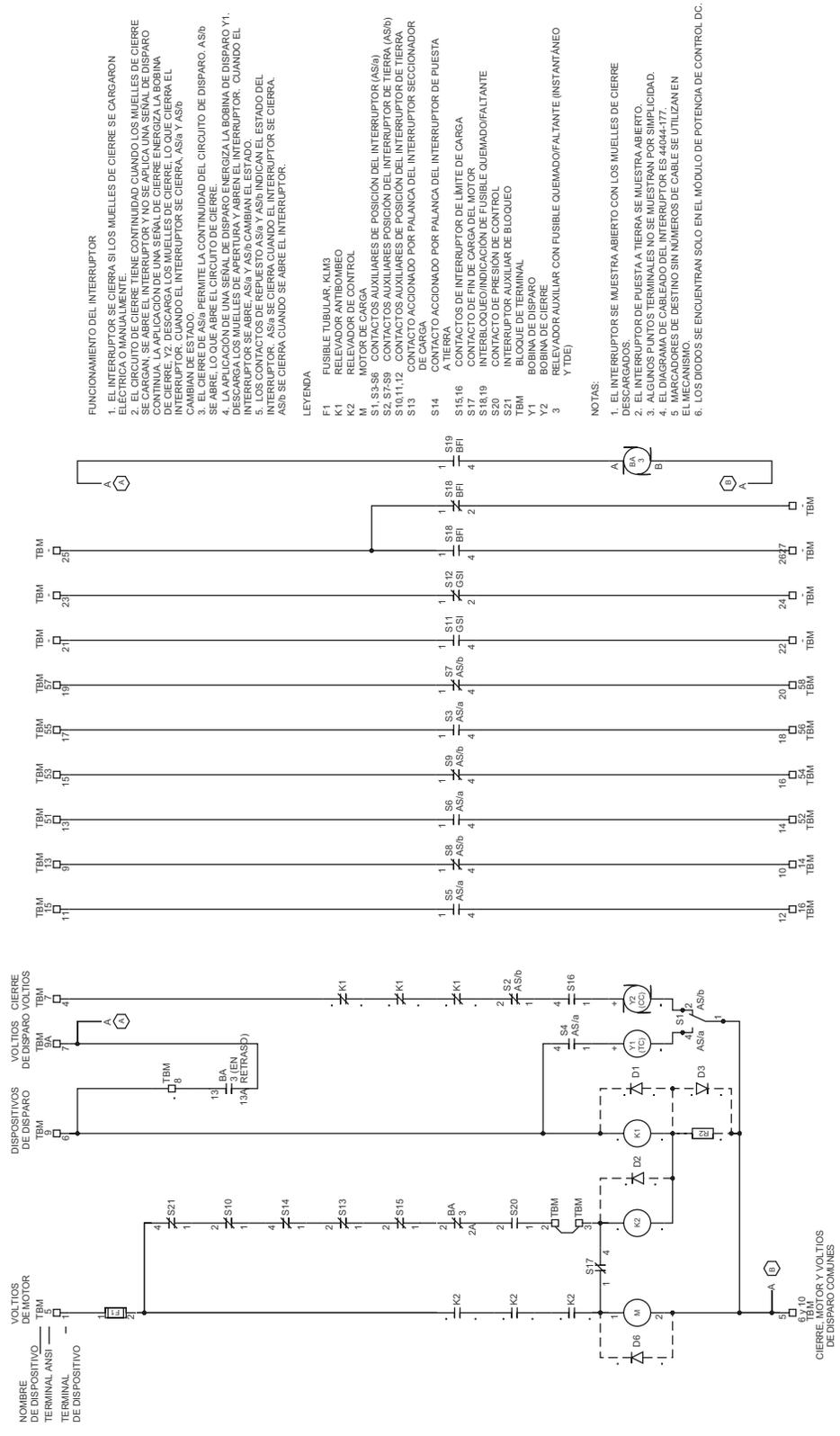
La vida del contacto también puede verificarse con una prueba de milintensión o micrómetro. El valor no debe aumentar en un 300 % del valor original de 80 microhmios utilizando un micrómetro de prueba de 100 A.

**Tabla 11 - Piezas de repuesto**

Descripción	Número de pieza
Interruptor auxiliar	25713203
Foco, botón de 120 V, 60 Hz	120 MB
Fusible, 10 A	BAF10
Grasa roja Mobil núm. 28	1615-100950
Palanca de operación	3728693
Interruptor de límite del motor	25713203
Interruptor de apagado del motor	25713203
Motor, SEM y OTM eléctrico	
Motor de 24 Vcc	SPK997932
Motor de 48 Vcc	997933
Motor de 125 Vcc/120 Vca	997934
Motor de 250 Vcc/240 Vca	SPK997935
Fusibles	
Fusibles para motor de 24 Vcc	SPK29743211EE
Fusibles para motor de 48 Vcc	29743211DH
Fusibles para motor de 125 Vcc/120 Vca	SPK29743211CZ
Fusibles para motor de 250 Vcc/ 240 Vca	29743211CN
Bobinas	
Bobina de apertura y cierre de 24 Vcc	178024
Bobina de apertura y cierre de 48 Vcc	178026
Bobina de apertura y cierre de 125 Vcc	178030
Bobina de apertura y cierre de 250 Vcc	178032
Bobina de apertura y cierre de 120 Vca	178027
Bobina de apertura y cierre de 240 Vca	178030
Filtros de aire (NEMA 3R)	46011-560-01
Indicadores de línea viva	
Arnés de cables	Póngase en contacto con Schneider Electric <sup>2</sup>
Luces de repuesto	Póngase en contacto con Schneider Electric <sup>2</sup>
Divisor de espaciado capacitivo de 2.4 a 15 kV	Póngase en contacto con Schneider Electric <sup>2</sup>
Divisor de espaciado capacitivo de 25.8 a 38 kV	Póngase en contacto con Schneider Electric <sup>2</sup>
Unidad de prueba de secuencia de fases	Póngase en contacto con Schneider Electric <sup>2</sup>
Calefactor de banda para equipo estándar	29904-00682
Calefactor clasificado Clase 1, División 2 T3B	XP13020T3B
Clip para fusibles Mersen CS-3	80012-004-01
Muelle de clip para fusibles Mersen CS-3	80012-005-01

2. Debe pedirse desde la fábrica. Para obtener más detalles, póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric.

Figura 42 - Esquema típico



## Mantenimiento correctivo

Esta sección contiene información sobre cómo realizar el mantenimiento correctivo en el tablero de fuerza con gabinete metálico HVL/cc.

## Fusibles de media tensión

Los fusibles de media tensión ofrecen protección contra sobrecorriente para el interruptor de media tensión, así como protección contra interrupciones de cortocircuito hasta la corriente nominal de cortocircuito del equipo. Los equipos HVL/cc de Schneider Electric solo pueden utilizar fusibles de limitación de corriente Square D (o equivalente a Bussmann) o Mersen.

### PELIGRO

#### **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

Utilice solo fusibles idénticos de Square D, Bussmann o Mersen que venían con el equipo HVL/cc. No sustituya ningún otro fusible.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

Siempre siga los pasos que se enumeran a continuación antes de ingresar al compartimento de fusibles para reemplazar o realizar servicio de mantenimiento a los fusibles.

## PELIGRO

### **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solo el personal capacitado en electricidad debe instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Solamente personal eléctrico calificado que esté familiarizado con los circuitos de media tensión debe realizar las instrucciones contenidas en este manual. El personal debe entender los riesgos que implica el trabajar con equipo de media tensión o cerca de este.
- El personal especializado debe realizar tareas al equipo eléctrico de acuerdo con los códigos y reglamentos eléctricos nacionales y locales.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y entendido todas las instrucciones de este manual.
- Apague todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- El indicador de línea viva no es un indicador de ausencia de tensión.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté apagado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas o servicios de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Asuma que todos los circuitos están energizados hasta que hayan sido completamente desenergizados, probados, puestos a tierra y etiquetados. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Antes de realizar cualquier conexión eléctrica, asegúrese de que todos los conductores que se conectarán estén libres de energía con las conexiones a tierra de seguridad adecuadas aplicadas.
- Los tableros de fuerza con gabinetes metálicos están equipados con enclavamientos que reducen los riesgos para el usuario. No es posible eliminar todos los peligros con enclavamientos. El usuario de este dispositivo es responsable de reconocer los peligros potenciales, de utilizar equipo de protección y de tomar las precauciones de seguridad adecuadas.
- No realice ningún ajuste en el equipo ni utilice el sistema sin las funciones de seguridad. Póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric para obtener instrucciones adicionales si el dispositivo no funciona como se describe en este manual.
- Manipule este equipo con cuidado e instale, opere y préstele servicio de mantenimiento correctamente para que funcione de manera adecuada.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y retire las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.
- Todas las instrucciones de este manual están escritas asumiendo que el cliente ha implementado todas estas medidas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

1. Si está disponible, compruebe si el indicador de un fusible fundido muestra que un fusible se fundió o abrió.

2. Corte la energía (apague) del interruptor. Utilice un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para realizar una prueba y comprobar que el equipo está apagado. Realice el bloqueo y etiquetado en todas las fuentes de corriente ascendente o descendente que puedan proporcionar energía a los fusibles primarios o la alimentación de control para ayudar a evitar el cierre o el encendido involuntarios.
3. Coloque el interruptor en la posición **ABRIR**. Los LLI del lado de carga no deben estar encendidos. Cierre la conexión a tierra del interruptor si está disponible (consulte Funcionamiento del interruptor de puesta a tierra (si está disponible), página 37, Operación del tablero de fuerza (OTM), página 38, y Operación del tablero de fuerza (SEM), página 39.

**NOTA:** Sustituya siempre los tres fusibles, incluso si solo uno se fundió, para mantener la coordinación del sistema. Cuando se funde un fusible, los otros dos pueden experimentar una condición de sobrecorriente y también podrían dañarse.

4. Reemplace el panel del lado de la carga. Compruebe que esté correctamente colocado en la ranura del enclavamiento y que todos los ganchos estén enganchados.
5. Primero abra el interruptor de puesta a tierra (si está disponible), luego se puede cerrar el interruptor principal para restablecer la energía en el circuito.

## Sustitución del indicador de línea viva (LLI)

Las luces del indicador de línea activa (LLI) se conectan mediante un circuito capacitivo a las barras colectoras principales en el lado de línea o carga del interruptor HVL/cc. Las luces del LLI conectadas al lado de carga del interruptor HVL/cc están montadas en la parte frontal de la cubierta del mecanismo del interruptor. Las luces del LLI conectadas al lado de la línea del interruptor HVL/cc están montadas en la puerta frontal del compartimento de baja tensión.

## PELIGRO

### **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solo el personal capacitado en electricidad debe instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Solamente personal eléctrico calificado que esté familiarizado con los circuitos de media tensión debe realizar las instrucciones contenidas en este manual. El personal debe entender los riesgos que implica el trabajar con equipo de media tensión o cerca de este.
- El personal especializado debe realizar tareas al equipo eléctrico de acuerdo con los códigos y reglamentos eléctricos nacionales y locales.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y entendido todas las instrucciones de este manual.
- Apague todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- El indicador de línea viva no es un indicador de ausencia de tensión.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté apagado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas o servicios de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Asuma que todos los circuitos están energizados hasta que hayan sido completamente desenergizados, probados, puestos a tierra y etiquetados. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Antes de realizar cualquier conexión eléctrica, asegúrese de que todos los conductores que se conectarán estén libres de energía con las conexiones a tierra de seguridad adecuadas aplicadas.
- Los tableros de fuerza con gabinetes metálicos están equipados con enclavamientos que reducen los riesgos para el usuario. No es posible eliminar todos los peligros con enclavamientos. El usuario de este dispositivo es responsable de reconocer los peligros potenciales, de utilizar equipo de protección y de tomar las precauciones de seguridad adecuadas.
- No realice ningún ajuste en el equipo ni utilice el sistema sin las funciones de seguridad. Póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric para obtener instrucciones adicionales si el dispositivo no funciona como se describe en este manual.
- Manipule este equipo con cuidado e instale, opere y préstele servicio de mantenimiento correctamente para que funcione de manera adecuada.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y retire las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.
- Todas las instrucciones de este manual están escritas asumiendo que el cliente ha implementado todas estas medidas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

Para sustituir los LLI:

1. Desconecte todas las fuentes de alimentación del equipo. Utilice un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que la fuente de alimentación esté desconectada.
2. Retire los dos pernos de montaje.
3. Saque el LLI de la cubierta.
4. Desenchufe el arnés de cables.
5. Enchufe el arnés de cables en el nuevo cabezal del LLI.
6. Empuje el LLI de nuevo en la abertura de la cubierta.
7. Coloque nuevamente los dos pernos de montaje.
8. Reestablezca la energía en el equipo.

Si las luces del LLI no se encienden, repita los pasos 1 a 8 anteriores. Si después de repetir el procedimiento los resultados no son satisfactorios, apague toda la alimentación del equipo y póngase en contacto con su representante de Schneider Electric.

## Requisitos de mantenimiento Clase 1, División 2

Siga los requisitos de mantenimiento que se indican a continuación para los tableros de fuerza con clasificación Clase 1, División 2 utilizados en áreas peligrosas.

### PELIGRO

#### PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solo el personal capacitado en electricidad debe instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Solamente personal eléctrico calificado que esté familiarizado con los circuitos de media tensión debe realizar las instrucciones contenidas en este manual. El personal debe entender los riesgos que implica el trabajar con equipo de media tensión o cerca de este.
- El personal especializado debe realizar tareas al equipo eléctrico de acuerdo con los códigos y reglamentos eléctricos nacionales y locales.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y entendido todas las instrucciones de este manual.
- Apague todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- El indicador de línea viva no es un indicador de ausencia de tensión.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté apagado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas o servicios de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Asuma que todos los circuitos están energizados hasta que hayan sido completamente desenergizados, probados, puestos a tierra y etiquetados. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Antes de realizar cualquier conexión eléctrica, asegúrese de que todos los conductores que se conectarán estén libres de energía con las conexiones a tierra de seguridad adecuadas aplicadas.
- Los tableros de fuerza con gabinetes metálicos están equipados con enclavamientos que reducen los riesgos para el usuario. No es posible eliminar todos los peligros con enclavamientos. El usuario de este dispositivo es responsable de reconocer los peligros potenciales, de utilizar equipo de protección y de tomar las precauciones de seguridad adecuadas.
- No realice ningún ajuste en el equipo ni utilice el sistema sin las funciones de seguridad. Póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric para obtener instrucciones adicionales si el dispositivo no funciona como se describe en este manual.
- Manipule este equipo con cuidado e instale, opere y préstele servicio de mantenimiento correctamente para que funcione de manera adecuada.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y retire las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.
- Todas las instrucciones de este manual están escritas asumiendo que el cliente ha implementado todas estas medidas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

## ⚠ PELIGRO

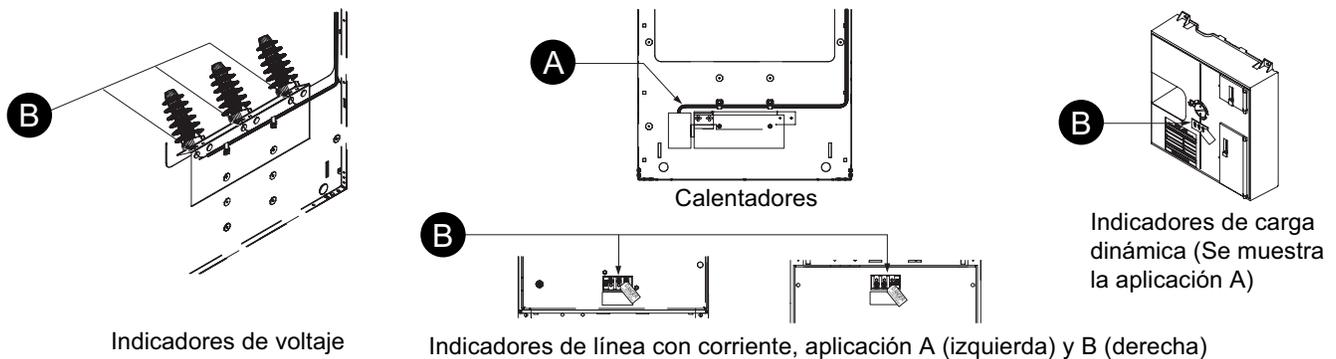
### PELIGRO DE EXPLOSIÓN

Siga las instrucciones provistas ya que los entornos NEC Clase 1 División 2 pueden contener gases inflamables.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

- Cuando sustituya un calefactor, utilice solo calefactores de la clase T3B a prueba de explosión. Selle las conexiones y aberturas de los cables con silicón antes de encender el equipo.
- Cuando reemplace los LLI, selle las conexiones en los aisladores con silicón antes de energizar.
- Use solo fusibles que no sean indicadores.
- Los puertos de prueba en los cabezales de los LLI están enchufados de fábrica y no son para su uso con equipos de Clase 1, División 2.
- Utilice solo mecanismos de interruptores operados manualmente (OTM y SEM).

**Figura 43 - Características requeridas para la Clase 1, División 2**



**NOTA:** Todos los cables deben estar conectados permanentemente y sellados con silicón.  
Los puertos de prueba LLI deben estar enchufados.

## Resolución de problemas

### PELIGRO

#### **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de la NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solo el personal capacitado en electricidad debe instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Solamente personal eléctrico calificado que esté familiarizado con los circuitos de media tensión debe realizar las instrucciones contenidas en este manual. El personal debe entender los riesgos que implica el trabajar con equipo de media tensión o cerca de este.
- El personal especializado debe realizar tareas al equipo eléctrico de acuerdo con los códigos y reglamentos eléctricos nacionales y locales.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y entendido todas las instrucciones de este manual.
- Apague todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- El indicador de línea viva no es un indicador de ausencia de tensión.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté apagado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas o servicios de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Asuma que todos los circuitos están energizados hasta que hayan sido completamente desenergizados, probados, puestos a tierra y etiquetados. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Antes de realizar cualquier conexión eléctrica, asegúrese de que todos los conductores que se conectarán estén libres de energía con las conexiones a tierra de seguridad adecuadas aplicadas.
- Los tableros de fuerza con gabinetes metálicos están equipados con enclavamientos que reducen los riesgos para el usuario. No es posible eliminar todos los peligros con enclavamientos. El usuario de este dispositivo es responsable de reconocer los peligros potenciales, de utilizar equipo de protección y de tomar las precauciones de seguridad adecuadas.
- No realice ningún ajuste en el equipo ni utilice el sistema sin las funciones de seguridad. Póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric para obtener instrucciones adicionales si el dispositivo no funciona como se describe en este manual.
- Manipule este equipo con cuidado e instale, opere y préstele servicio de mantenimiento correctamente para que funcione de manera adecuada.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y retire las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.
- Todas las instrucciones de este manual están escritas asumiendo que el cliente ha implementado todas estas medidas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

**El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.**

Las siguientes tablas enumeran las condiciones, mecanismos y soluciones a los problemas que pueden ocurrir en el tablero de fuerza con gabinete metálico HVL/cc.

**Tabla 12 - Resolución de problemas generales**

Condición	Mecanismo	Acción
El indicador de línea viva no se iluminará	TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebe la tensión con un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado en dos de los puertos de prueba de los indicadores de línea viva.</li> <li>• Compruebe que el interruptor esté cerrado</li> <li>• Compruebe que el bloqueo de línea viva se encuentre bien</li> <li>• Compruebe que los fusibles estén instalados</li> <li>• Compruebe que los fusibles no estén fundidos (indicador de fusibles fundidos en la cubierta de Lexan si está incluido)</li> <li>• Compruebe que los cables de entrada estén conectados</li> </ul>
El panel del lado de carga no se puede retirar ni instalar	TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que el interruptor esté abierto y en la posición de puesta a tierra (si aplica)</li> </ul>
El interruptor de puesta a tierra no se puede utilizar	TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que el interruptor esté abierto</li> <li>• Compruebe si el panel del lado de carga/fusibles está correctamente instalado</li> </ul>
El interruptor no se puede utilizar	TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que el interruptor de puesta a tierra esté abierto</li> <li>• Compruebe si los fusibles están instalados y no fundidos (FuseLogic)</li> <li>• Compruebe si el panel del lado de carga/fusibles está correctamente instalado</li> </ul>

**Tabla 13 - Resolución de problemas de mecanismo**

Condición	Mecanismo	Acción
La operación eléctrica es imposible, pero la operación manual es posible	TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si hay conexiones sueltas</li> <li>• Revise el circuito de la bobina</li> <li>• Revise los fusibles de control</li> <li>• Compruebe el interruptor de corte del motor de enclavamientos eléctricos</li> <li>• Interruptor de corte del interruptor principal Microinterruptores de apertura/cierre</li> <li>• Compruebe la posición del interruptor de puesta a tierra y el interruptor de corte</li> <li>• Compruebe la configuración del subconjunto CIP1 (consulte Mecanismo de alternación excesiva (OTM), página 12 y Mecanismo de energía almacenada (SEM), página 13)</li> </ul>
Operación imposible después de un cierre eléctrico	SEM y OTM (con motor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice la palanca de operación para aplicar par en la dirección de cierre hasta que se alcance la posición final, luego compruebe la fuente de tensión para que esté disponible la energía adecuada.</li> </ul>
La inserción de la palanca de operación es imposible después del cierre eléctrico	SEM y OTM (con motor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra el interruptor con energía de respaldo.</li> <li>• Bloquee el mecanismo operativo eléctrico. Empuje la parte posterior del eje del interruptor en la dirección de cierre con un desarmador grande para permitir la inserción de la palanca,</li> <li>• Con un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado, compruebe la tensión para que el motor reciba la alimentación correcta.</li> </ul>





Importado en México por: Schneider Electric México, S.A. de C.V.  
Av. Ejercito Nacional No. 904  
11560 Col. Palmas, Polanco  
México, D.F.

1-888-778-2733

[www.se.com/mx](http://www.se.com/mx)

Debido a que las normas, las especificaciones y el diseño cambian de vez en cuando, solicite confirmación de la información brindada en esta publicación.

© 1999 – 2024 Importado en México por: Schneider Electric México, S.A. de C.V.. Reservados todos los derechos

6045-1