

# INSTRUCCIONES

Para la instalación y el ensamble en sitio

## INDICE DE MATERIAS

Sección	Página Número	Sección	Página Número
INTRODUCCION .....	1	INSTALACION.....	6
ANTES DE COMENZAR LA INSTALACION .....	5	OPERACION .....	20

## INTRODUCCION

### **ADVERTENCIA**

El equipo aquí descrito debe seleccionarse para una aplicación específica y deberá ser operado, instalado y mantenido por personal calificado y suficientemente entrenado para poder comprender los peligros que pueden presentarse. Esta publicación está escrita solamente para estas personas y no pretende sustituir el entrenamiento adecuado ni la experiencia acumulada en las normas de seguridad a observarse durante el manejo de este tipo de equipos.

### General

Las instrucciones siguientes son para la instalación y ensamble en sitio del Circuit-Switcher S&C Serie 2000 Modelo 2020 con Interruptores Verticales y Seccionador Motorizado de Apertura Lateral, 69 kV hasta 138 kV. Ver Figura 1.

### Interruptores

Los Circuit-Switchers Serie 2000 utilizan interruptores de soplado en SF<sub>6</sub> de un sólo entre-hierro diseñados para cerrar el circuito en 6 ciclos, interrumpir el circuito en 6 ciclos, y mantener la rigidez dieléctrica cuando están abiertos. Los interruptores, bajo condiciones controladas, se llenan con gas SF<sub>6</sub> y se sellan en fábrica. El llenado en sitio no es posible ni necesario eliminando así el riesgo de contaminación del medio interruptivo.

### Operador

Los seccionadores son accionados por un mecanismo de energía almacenada, a resortes, localizado a nivel de terreno en un operador de 48 V cc, 125 V cc ó 115 volt 60 Hz suministrado con el equipo. Favor referirse a la tabla de la página 3 "Equipo Básico," y también a las Figuras 18 y 20. Este operador posee las siguientes características:

Botones pulsadores para apertura y cierre dentro del gabinete.

Palanca de apertura manual, para disparar los interruptores en caso de pérdida del voltaje de control.

Manivela de carga manual para apertura del seccionador después que los interruptores han sido disparados manualmente, en caso de pérdida del voltaje de control.

Indicadores de "Cargado" y "Descargado" para el mecanismo de energía almacenada.

Contador eléctrico de operaciones, no reajutable.

Ocho contactos no ajustables, unipolares, inversores que siguen la posición de los interruptores. Gabinete intemperie a prueba de polvo.

Mecanismo de desacoplamiento que permite desacoplar y asegurar en posición "abierto" el mecanismo de accionamiento de los seccionadores. Esto permite la revisión de la operación de los interruptores, el mecanismo de operación y los relevadores, sin cerrar el circuito de alta tensión.

Dos contactos ajustables individualmente que siguen al operador y al mecanismo de accionamiento de los seccionadores cuando están acoplados y al operador (solamente) cuando están desacoplados.

El mecanismo en el operador tiene capacidad de apertura instantánea: si el equipo es inadvertidamente cerrado contra una falla detectada por los relevadores del usuario, el mecanismo se disparará inmediatamente. Para ello el mecanismo posee dos grupos de resortes: uno para cerrar y otro para abrir. Ambos resortes son cargados por el motor del operador antes que se pueda cerrar el Circuit-Switcher Serie 2000. El tiempo para recarga del resorte después de una operación de apertura es de 5 segundos.



**INTRODUCCION — Continuación**

**Transmisión mecánica**

El operador directamente acciona los interruptores para abrirlos o cerrarlos a través de un mecanismo de transmisión mecánica de alta velocidad. Este mecanismo va desde la parte superior del operador (a través de una serie de engranajes contenidos en una base horizontal metálica en forma de caja) hasta varas de operación de acción recíprocante hechas de material aislante que pasan por el centro de las columnas aislantes.

El operador también acciona el seccionador a través de un mecanismo de transmisión mecánica de baja velocidad que hace rotar las columnas aislantes de soporte. El seccionador es capaz de abrir y cerrar sin titubeos hasta con formaciones de hielo de 20 mm. El mecanismo de desacople mecánico permite desacoplar y asegurar el sistema de transmisión mecánica en la posición abierta, permitiendo así la revisión rutinaria de los interruptores, del mecanismo de energía almacenada y los relevadores sin tener que cerrar el circuito de alta tensión.

Cojinetes de lubricación permanente son utilizados en los dos sistemas de transmisión, el de alta y el de baja velocidad. Las columnas aislantes de soporte están rellenas de un dieléctrico lubricado que evita que la contaminación afecte la integridad dieléctrica de la columna o de la vara aislada de operación. Un respiradero es utilizado en el extremo superior de cada columna aislante de soporte para eliminar el agua introducida durante diferenciales de presión causados por ciclos de temperaturas.

**Pedestales**

Los Circuit-Switchers Serie 2000 vienen con los pedestales necesarios para su instalación. Referirse a la tabla

“Equipo Básico” página 3. Los pernos de anclaje son también suministrados cuando se solicitan.

**Condiciones Normales de Operación**

El Circuit-Switcher Serie 2000 funcionará correctamente a temperaturas entre  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $+40^{\circ}\text{C}$ , a alturas de hasta 1.500 metros y a cargas de viento de hasta 128 kilómetros por hora. Incluso, si se instala con los pernos de anclaje de S&C recomendados y con conexiones de conductor flexible en los seis terminales, es capaz de funcionar correctamente durante y después de soportar cargas sísmicas de hasta 0,2 g de aceleración de la tierra en cualquier dirección. Para aplicaciones con valores distintos a los mencionados favor referirse a la Oficina de Ventas de S&C más próxima.

**Programa de Inspección y Procedimientos**

Para asegurar el funcionamiento apropiado, el equipo deberá inspeccionarse de acuerdo al programa recomendado por S&C y los procedimientos contenidos en S&C Instruction Sheet 716-590.

**Descripción de los Diferentes Números de Catálogo**

La siguiente tabla muestra los números de catálogo básicos y los valores nominales del Circuit-Switcher Serie 2000 Modelo 2020. Estos valores son estampados en la placa de características localizada en la puerta del gabinete del operador.

MODELO 2020 — Con Interruptores Verticales y Seccionador Motorizado de Apertura Lateral

Clasificación							Espacio entre Fases, mm	No. Catálogo Circuit-Switcher
kV			Amperios RMS					
Nominal	Máximo	BIL	Cont.	Corta Duración		Cierre contra falla ciclo de operación, una vez		
				Mom.	1-seg			
69	72.5	350	1200	64.000	40.000	40.000	1.220	397436
							2.134	397736
115	121	550	1200	64.000	40.000	40.000	2.134	397738
							2.591	397838
138	145	650	1200	64.000	40.000	40.000	2.134	397739
							2.591	397839



## INTRODUCCION — Continuación

Los sufijos al número de catálogo básico especifican el voltaje del operador, el voltaje del calentador y la altura del pedestal, de acuerdo con la tabla siguiente:

### EQUIPO ESTANDARD

Equipo		Sufijo añadido al Número de Catálogo del Circuit-Switcher
Item	Descripción	
Voltaje de control del operador	48 v cc	-A
	125 v cc	-B
	115 v 60 hz	-D
Altura del pedestal	2.438 mm	-E8
	3.048 mm	-E10
	3.658 mm	-E12
	4.267 mm	-E14
	4.877 mm	-E16
	5.486 mm	-E18
	6.096 mm	-E20
Voltaje de Calentador del Operador	120 v 60 hz	-H1
	240 v 60 hz	-H2

(Especificar por separado los pernos de anclaje.)

Al número de catálogo básico se le pueden agregar sufijos para especificar equipo opcional de acuerdo a la tabla siguiente:

### EQUIPO OPCIONAL

Item	Sufijo
Seccionador de puesta a tierra, tripolar, operación en grupo, 64.000 amperios momentáneos, con conexiones flexibles para transferencia de corriente en la bisagra de la cuchilla; las cuchillas son paralelas a las bases de los polos cuando están abiertas. Pone a tierra los terminales de la cuchilla	-G2
Eliminación de los botones para apertura y cierre localizados dentro del operador	-J
Termostato para calentador del operador	-K
Enclavamiento localizado en el gabinete del operador. Puede retirarse la llave sólo si los interruptores están abiertos, asegurándolos en esa posición y desconectando el circuito de control. La llave puede entonces utilizarse en el enclavamiento asociado con el seccionador de puesta a tierra (sufijo "-L4"), u otro aparato	-L1
Enclavamiento instalado en la palanca de operación manual del seccionador de aterramiento. Combinado con sufijo "-L1" evita que se pueda operar la cuchilla de aterramiento con el interruptor o los seccionadores cerrados	-L4
Lámparas indicadoras de posición (una roja, una verde) localizadas en el gabinete. Están conectadas en serie con la bobina de apertura, indicando la posición del Circuit-Switcher y la continuidad del circuito de apertura del operador	-M
Relé supervisorio de la continuidad del circuito de apertura en serie con la bobina de apertura. Incluye un contacto normalmente abierto y otro normalmente cerrado para ser utilizado con alarmas o lámparas remotas	-T
Toma-corriente doble. Incluye, dentro del gabinete, disyuntor de falla a tierra, receptáculo e interruptor para lámpara	-V
Ocho contactos auxiliares adicionales no ajustables en el operador que siguen la posición del interruptor	-W1
Conmutador selector de posición local-remoto. Previene la operación remota del operador cuando éste se encuentra en la posición "local" durante inspecciones, por ejemplo	-Y



INTRODUCCION — Continuación

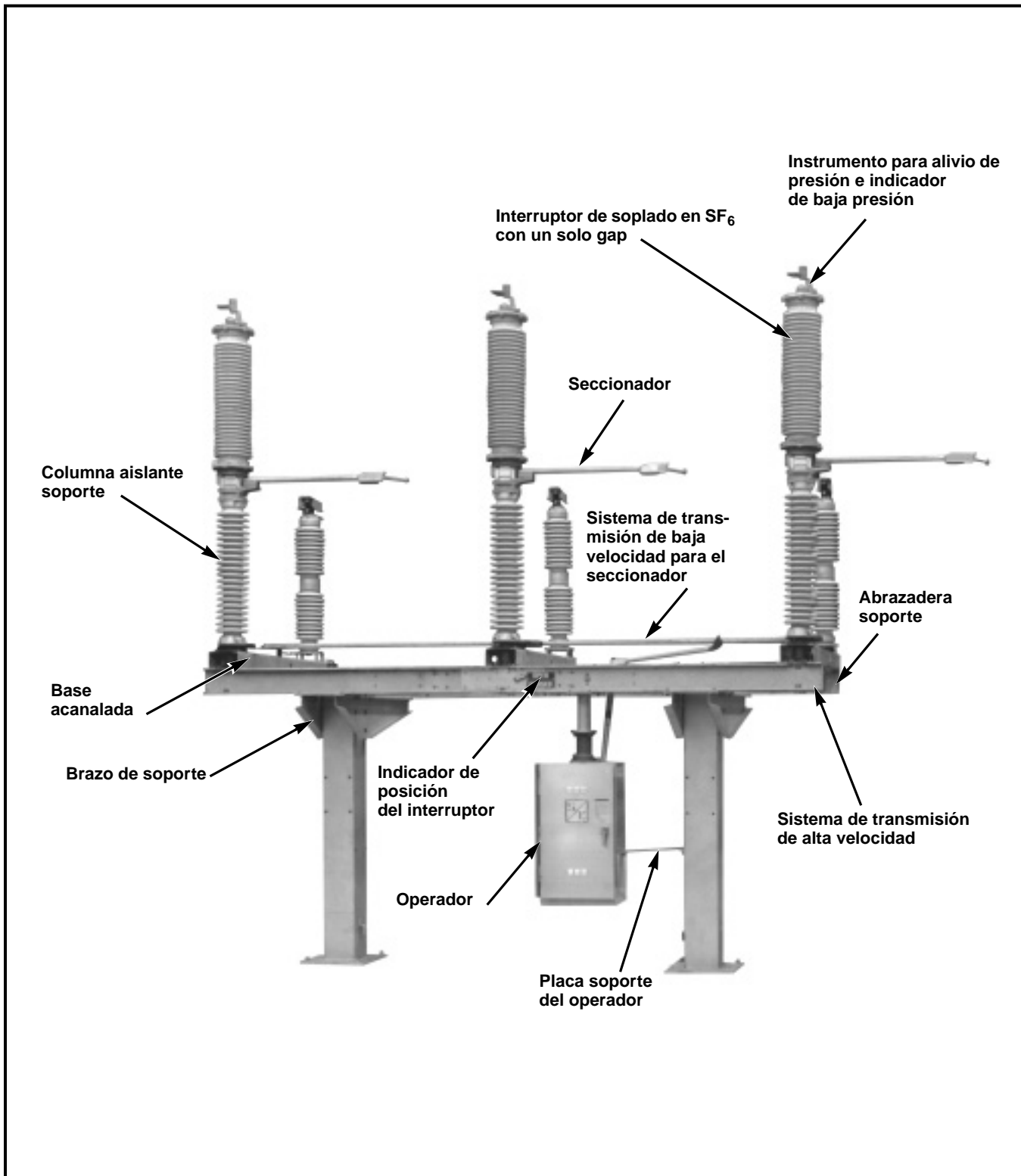


Figura 1. Circuit-Switcher Serie 2000 Modelo 2020—138 kV.

### Revisión del Embarque

Un plano correspondiente al equipo de S&C suministrado será encontrado dentro de un sobre impermeable atado al envoltorio de madera que protege una de las columnas aislantes. Estudie este plano cuidadosamente y revise la lista de materiales para comprobar que todas las partes se encuentran presentes.

El Circuit-Switcher Serie 2000 Modelo 2020 debe incluir los siguientes ítems como se indica en las Figuras 2 y 5:

1. Tres polos unitarios, consistentes de una columna aislante soporte, aislador soporte, seccionador integral y base acanalada todo ensamblado y ajustado en fábrica.
2. Una base principal conteniendo el sistema de transmisión mecánica de alta velocidad que acciona los interruptores.
3. Tres interruptores (adheridos a la base para el embarque).
4. Un número apropiado de pedestales con brazos de soporte y estructura acanalada. Para Circuit-Switchers de 69 kV (con 1.220 mm de separación entre fases) se emplea un sólo pedestal; para los demás modelos emplean dos pedestales.
5. Un operador para el Circuit-Switcher Serie 2000.
6. Un sistema de transmisión mecánica de baja velocidad, entre fases, para el accionamiento del seccionador.
7. Una caja con herrajes y componentes adicionales del mecanismo de operación, debidamente identificados.
8. Cualquier equipo opcional solicitado, tales como un seccionador de puesta a tierra.

### Indicador de Presión del Gas

Los Circuit-Switchers de la Serie 2000 tienen interruptores sellados con gas bajo presión. La pérdida de presión en el gas puede ocasionar que el aparato no interrumpa apropiadamente. Una señal roja en el indicador de presión del gas significa baja presión en el mismo.

### No Mezclar Componentes de Diferentes Equipos

Los Circuit-Switchers de la Serie 2000 son ensamblados y probados en fábrica. Para acelerar la instalación y mantener el ajuste adecuado del equipo es muy importante que los componentes pertenecientes a un aparato en particular no sean mezclados con ningún otro. Por este motivo cada Circuit-Switcher Serie 2000 tiene un número de serie. Este número aparece en los polos unitarios, la base, los pedestales y el operador.

Es además importante no mezclar componentes puesto que S&C mantiene en sus archivos información histórica, por número de serie, de cada aparato producido. Esta información incluye aplicación, fecha de embarque, y cualquier servicio que personal especializado de S&C le haya efectuado al aparato. Esta información es muy valiosa cuando se solicitan modificaciones o repuestos.

*Favor completar y enviar la tarjeta de registro del Circuit-Switcher (se encuentra en un sobre de vinil dentro del operador) después de instalado. La información requerida en esta tarjeta es vital para asegurar una pronta notificación en caso de que se requieran modificaciones en sitio.*



INSTALACION

**⚠ ADVERTENCIA ⚠**

No retirar la protección metálica de los interruptores o la de madera de las columnas aislantes hasta finalizar la instalación.

**Conexiones con Pernos y Pasadores**

Una conexión típica con pernos requiere una arandela debajo de la cabeza del perno y otra debajo de la tuerca. En casos en que se especifiquen tuercas de seguridad, es esencial lubricar con grasa la rosca del perno para facilitar el ajuste. Los pasadores también deberán lubricarse para facilitar su inserción.

**Paso 1**

Cortar las cintas metálicas que envuelven a los pedestales y los brazos de soporte a la base, así como también las cintas que envuelven la caja de componentes varios y los herrajes. Retirar el refuerzo de madera fijado a los terminales de conectores de los tres polos unitarios. Ver Figura 2.

**Paso 2**

Instalar los pedestales. Ver Figura 3. Asegurarse de que el terminal de aterramiento en cada pedestal esté colocado en forma correcta para cada instalación particular.

Ajustar el conjunto inferior de tuercas de los pernos de anclaje para nivelar provisionalmente el pedestal. Sin apretar, colocar el conjunto superior de tuercas de los pernos de anclaje.

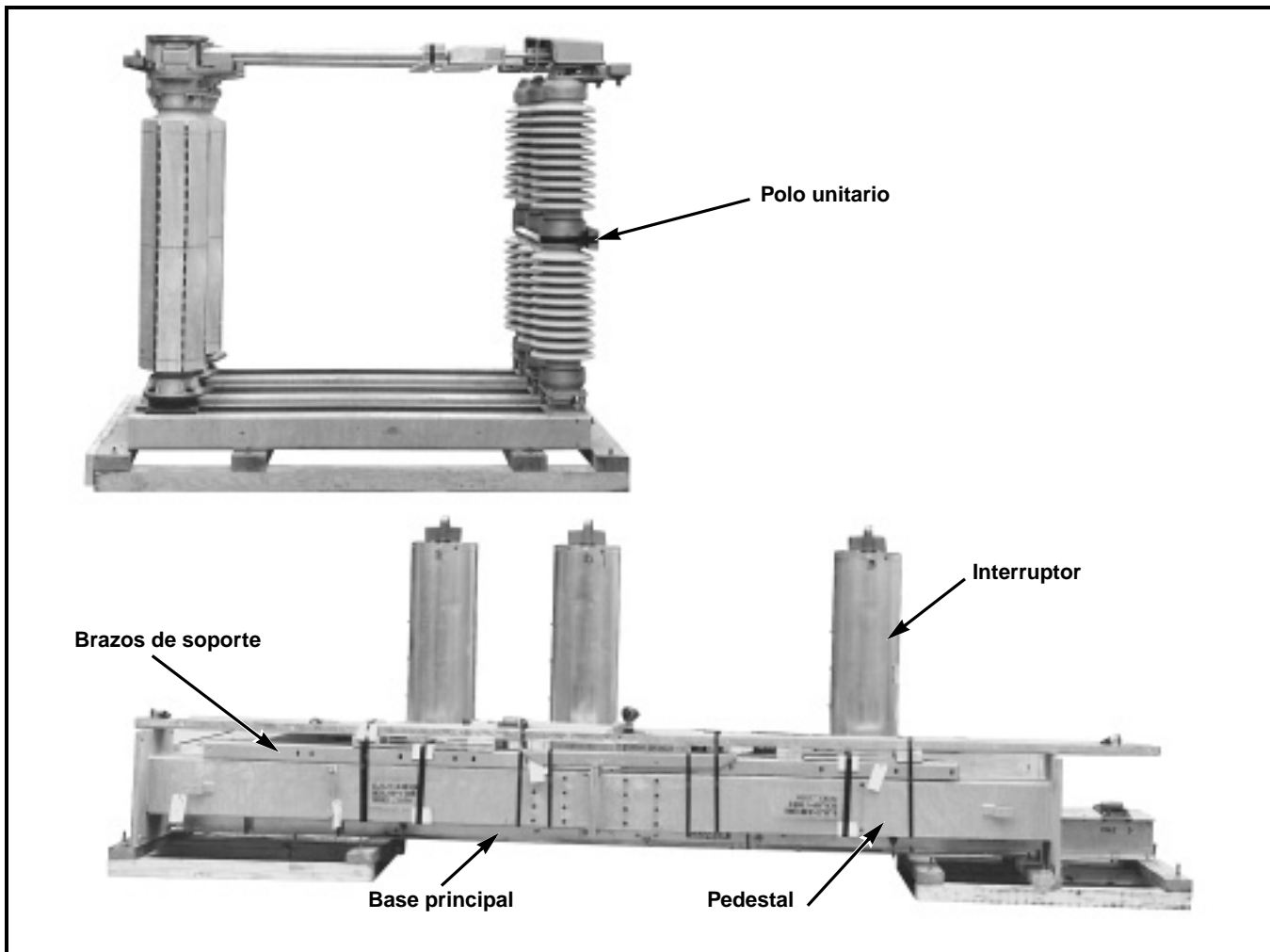


Figura 2. Embalaje típico del Circuit-Switcher Serie 2000 Modelo 2020. El operador se embarca en embalaje separado; ver Figura 5.

**Paso 3**

Fijar los brazos de soporte a los pedestales como se muestra en los planos utilizando los tornillos de  $\frac{5}{8}$ "-11 x 1  $\frac{1}{4}$ " de acero galvanizado cabeza hexagonal y las arandelas suministradas. Apretar los tornillos a 22,16 kg-m. Fijar las cubiertas a los toques de los pedestales utilizando los tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13 x 2" de acero galvanizado cabeza hexagonal, las arandelas y las tuercas hexagonales de seguridad suministradas. ♦ Apretar los tornillos.

**Paso 4**

Fijar los ángulos de izamiento a la base utilizando los tornillos suministrados de  $\frac{1}{2}$ "-13 x  $\frac{1}{4}$ " de acero galvanizado cabeza hexagonal. Ver Figura 4. Apretar los tornillos completamente y fijar las cintas de izamiento a los ángulos de izamiento. Separar la base del embalaje y alzarla con los interruptores hasta colocarla encima de los brazos de soporte ▲ como mostrado en el plano. Evitar arranques y paradas bruscas. Verificar que el indicador de posición del aparato está en el lado correcto (el lado por donde se abrirá la puerta del operador).

♦ No aplicable a Circuit-Switchers de 69 kV y separación entre fases de 1220 mm.

▲ Los Circuit-Switchers de 69 kV y separación entre fases de 1220 mm no utilizan brazos de soporte: la base es instalada directamente sobre el pedestal utilizando los tornillos de  $\frac{5}{8}$ "-11 x 2  $\frac{1}{4}$ " de acero galvanizado cabeza hexagonal, las arandelas y las tuercas de seguridad suministradas.

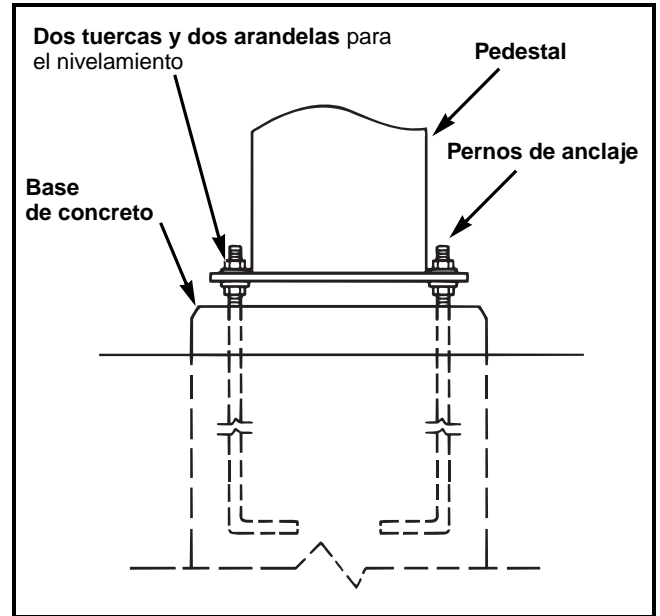


Figura 3. Detalle del montaje del pedestal.

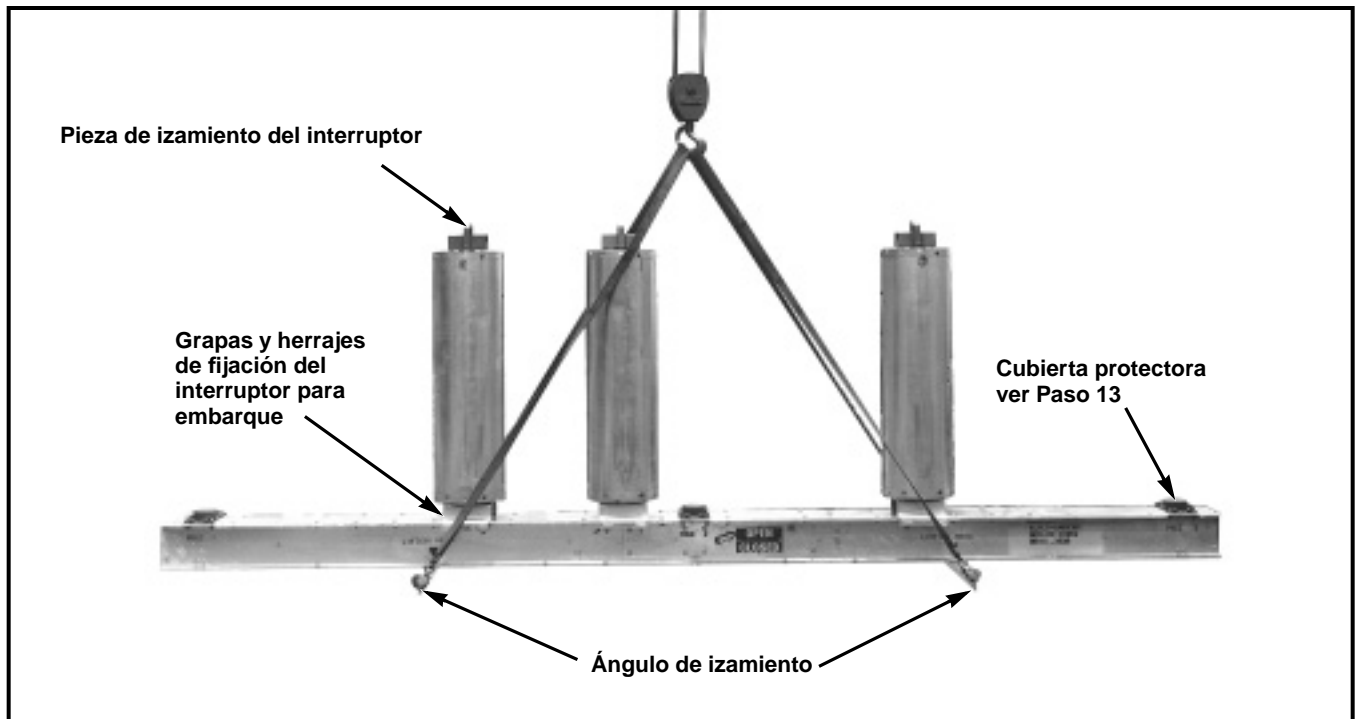


Figura 4. Izando la base principal.

**INSTALACION — Continuación**

**Paso 5**

Atornillar, sin apretar, la base a los brazos de soporte▲ utilizando los tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13×2" de cabeza hexagonal acero galvanizado, las arandelas y las tuercas de seguridad de cabeza hexagonal suministradas. Luego, utilizando un nivel, verificar la horizontalidad de la base, a lo largo y de lado a lado; ajustar el grupo inferior de tuercas del anclaje a los pedestales para poder lograr el nivelamiento. De ser necesario aflojar los tornillos de  $\frac{5}{8}$ "-11×1¼" de cabeza hexagonal acero galvanizado que fijan los brazos de soporte a los pedestales, reubicar los brazos de soporte, y apretar de nuevo los tornillos.

**Paso 6**

Atornillar completamente la base a los brazos de soporte. De ser necesario, pueden utilizarse las láminas suministradas para ser colocadas entre la base y el brazo de soporte, para compensar por irregularidades mayores de 3 mm entre las dos superficies.

**Paso 7**

Referirse al plano y fijar el conjunto canal soporte a los brazos de soporte utilizando los espaciadores, los tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13×2" de cabeza hexagonal acero galvanizado, las arandelas y las tuercas de seguridad suministradas. Apretar los tornillos completamente.

**Paso 8**

Verificar que todo el grupo inferior de tuercas de la base del pedestal están en contacto con la parte inferior del mismo. Apretarlas manualmente tanto como sea necesario y apretar completamente a cada pedestal el grupo superior de tuercas.

▲ Los Circuit-Switchers de 69 kV con 1220 mm de separación entre fases no utilizan brazos de soporte: la base es instalada directamente sobre el pedestal utilizando los tornillos de  $\frac{5}{8}$ "-11×2¼" de acero galvanizado cabeza hexagonal, las arandelas y las tuercas de seguridad suministradas.



Figura 5. Izando el operador de la base del embalaje.

**Paso 9**

Aflojar los tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13×1¼" de acero galvanizado las arandelas y las tuercas utilizados para fijar las cubiertas inferiores y los ángulos de izamiento a la parte inferior de la base. Retirar las cubiertas y colocarlas a un lado junto con los respectivos herrajes, sobre una superficie limpia. Desechar los ángulos de izamiento. Remover el pasador de 20 mm de acero inoxidable y la chaveta de dos patas de la palanca del sistema de transmisión entre fases contenido en la base. Ver Figura 12. Retener estos pasadores para posterior uso en el paso 21.

**Paso 10**

Amarrar el operador con una cinta de izamiento como se indica en la Figura 5. Izar cuidadosamente el operador hasta alcanzar la posición horizontal de forma que descansa sobre la base del embalaje como se indica en la Figura 5. *No retirar la cinta de izamiento. El operador es sumamente pesado y deberá estar soportado*

*adecuadamente hasta que esté fijado al Circuit-Switcher. Retirar el embalaje, la cubierta protectora del tubo soporte del operador y las tapas protectoras de las rejillas de ventilación del gabinete del operador.*

**Paso 11**

Reposicionar la cinta de izamiento alrededor del frente del operador y añadir otra cinta de izamiento en la parte posterior del operador. Ver Figura 6. Asegurarse que la puerta del operador está del mismo lado que la señal indicadora de posición del Circuit-Switcher. Izar el operador con cuidado hasta colocarlo en su lugar. *Tener cuidado de no dañar el anillo de acoplamiento del operador durante su instalación.* Fijar la placa de montaje del tubo soporte del operador a la parte inferior de la base utilizando los cuatro tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13×1¼" de cabeza hexagonal de acero galvanizado, las arandelas y las tuercas de seguridad suministradas. Apretar los cuatro tornillos completamente.

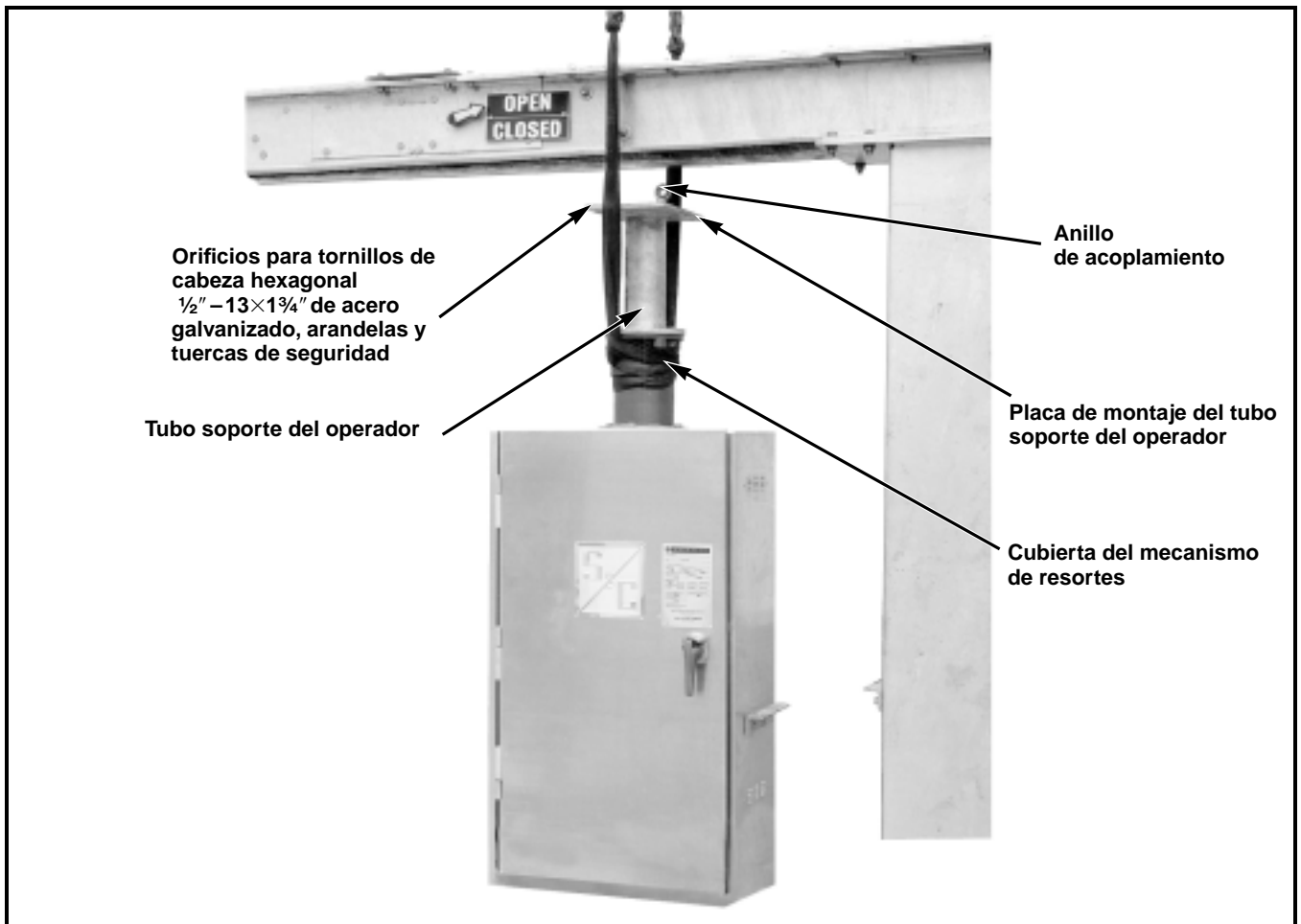


Figura 6. Colocación del operador a su posición.

INSTALACION — Continuación

**Paso 12**

Amarrar el ángulo soporte del operador al pedestal apropiado utilizando dos tornillos de  $\frac{5}{8}$ "-11  $\times$  14" de acero galvanizado de cabeza hexagonal, cuatro arandelas y dos tuercas de seguridad. Referirse al plano. Fijar el ángulo lateral del gabinete del operador a la placa soporte del operador y al ángulo soporte en el pedestal utilizando cuatro tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13  $\times$   $\frac{1}{2}$ " de cabeza hexagonal de acero galvanizado, las arandelas y las tuercas de seguridad suministradas. Apretar los tornillos completamente. Ver Figura 1. Para los Circuit-Switchers con dos o tres pedestales insertar los rellenos suministrados en los orificios que no se utilicen.

**Paso 13**

Amarrar cuatro cintas de izamiento a la base acanalada donde está montado el polo unitario a instalarse en el centro de la base principal marcado "Pole 2," como muestra la Figura 7. (Este polo se encuentra en la parte exterior del embalaje para facilitar su manejo.)

Amarrar una cinta adicional alrededor del aislador de soporte para mantener la estabilidad del conjunto durante el izamiento.

Asegurarse que el balanceo no ocasione esfuerzos en el seccionador. Liberar el embalaje de la base. Elevar el conjunto lo suficiente para retirar los dos tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13  $\times$   $1\frac{3}{4}$ " de cabeza hexagonal de acero galvanizado, las arandelas y las tuercas hexagonales que fijan el embalaje a la parte inferior de la base de la unidad.

Retirar el pasador de  $\frac{1}{2}$ " de bronce-silicio y la chaveta de la vara aislada de operación. Guardar estos pasadores para utilizarlos en el paso 18(f).

Retirar la cubierta protectora en la base principal en la posición de montaje del polo unitario como muestra la Figura 4. Continuar izando el polo hasta su posición de montaje en el centro de la base principal como se muestra en el plano.

Guiar el polo con sumo cuidado para evitar dañar la vara del operador aislado. *No intentar levantar el polo por el seccionador.*

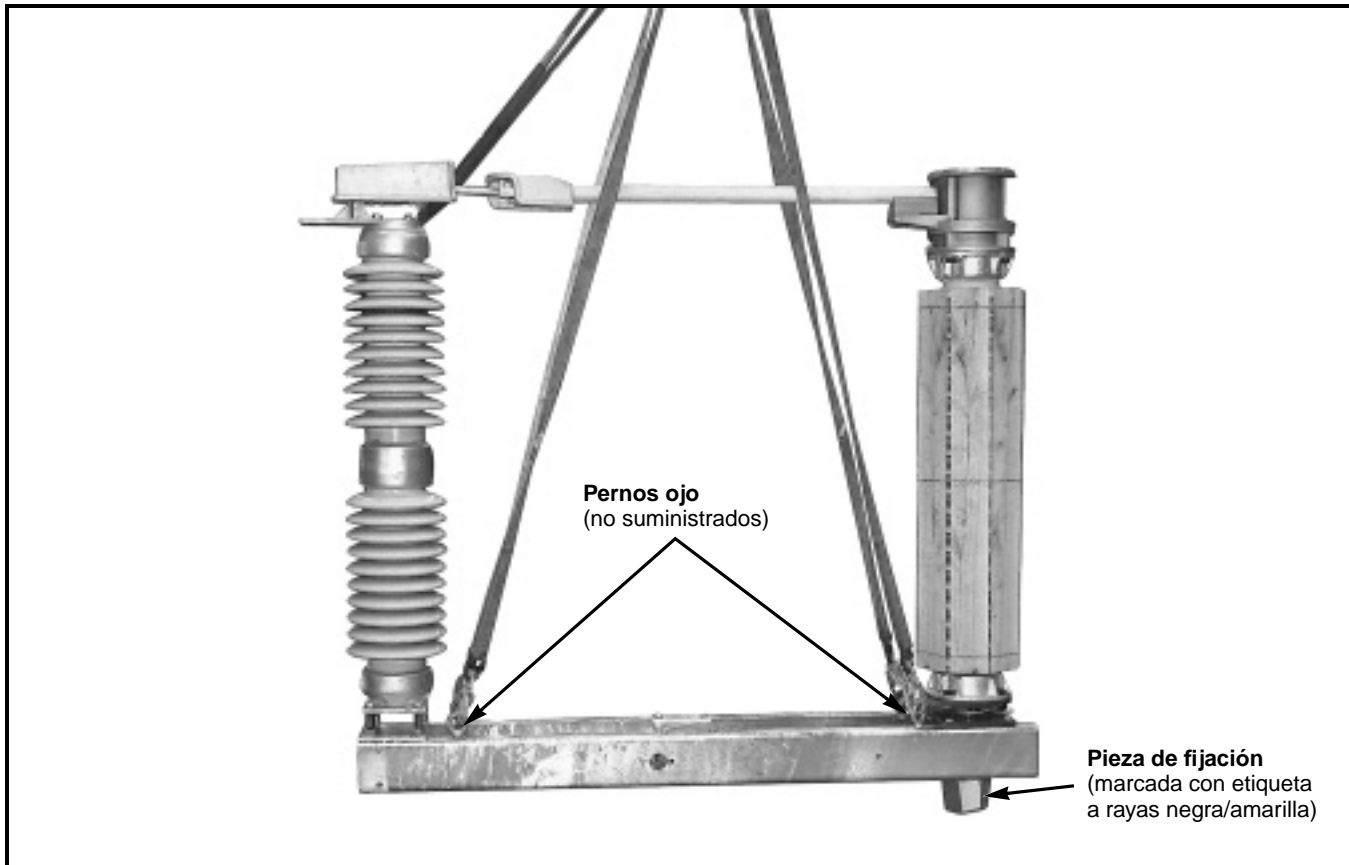


Figura 7. Izamiento de polo unitario.

Fijar la base acanalada del polo unitario a la base principal utilizando los tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13  $\times$   $1\frac{3}{4}$ " de cabeza hexagonal de acero galvanizado, las arandelas y las tuercas de seguridad suministradas. Seguidamente fijar la base acanalada del polo unitario al conjunto canal soporte utilizando los tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13  $\times$   $1\frac{1}{2}$ " de cabeza hexagonal de acero galvanizado, las arandelas y las tuercas de seguridad suministradas. Apretar estos tornillos completamente.

**Paso 14**

Repetir el paso 13 para los dos restantes polos-marcados "Pole 1" y "Pole 3."

**Paso 15**

Para los modelos 69 kV con espaciamento entre fases de 1220 mm: llevar la abrazadera soporte a la misma altura que la base principal. De ser necesario aflojar los tornillos que fijan las bases acanaladas de los polos unitarios externos a la base principal y a la abrazadera soporte, y levantar los polos hasta nivelar la abrazadera soporte y entonces apretar los tornillos.

**Paso 16**

Amarrar una cinta de izamiento a la pieza de izamiento del interruptor en la parte superior del mismo. Ver Figura 4. Retirar y descartar las grapas y herrajes asociados con las

piezas que, para el embarque, fijan los interruptores a la base principal. Seguidamente elevar el interruptor por encima del nivel de la parte superior de la caja de transición de su columna aislante soporte asociada. Retirar las cuatro tuercas de  $\frac{1}{2}$ "-13 de acero inoxidable cabeza hexagonal y las arandelas "Belleville" usadas para fijar las espigas roscadas del interruptor a las piezas que los fijan a la base principal durante el embarque. Descartar estas piezas pero conservar las arandelas "Belleville" y las tuercas para ser utilizadas en el paso 18(e).

**Paso 17**

Preparar el interruptor para fijarlo a su columna aislante soporte como sigue:

- (a) Retirar y descartar los dos tornillos #10-32 que conectan la pieza de fijación de la vara del operador, durante el embarque (marcada con una etiqueta rayada negra/amarilla). Ver Figura 8 (izq.) **Nota:** la vara del operador está bajo presión; cuando se retiran los dos tornillos, la pieza de fijación puede moverse 12 mm.
- (b) Jalar la pieza de fijación para poder mover la vara del operador a su posición abierta. Ver Figura 8 (der.).
- (c) Retirar el pasador de conexión utilizado para fijar la pieza de fijación a la pieza de acoplamiento. Conservar el pasador para su uso en el paso 18(g), pero descartar la pieza de fijación.

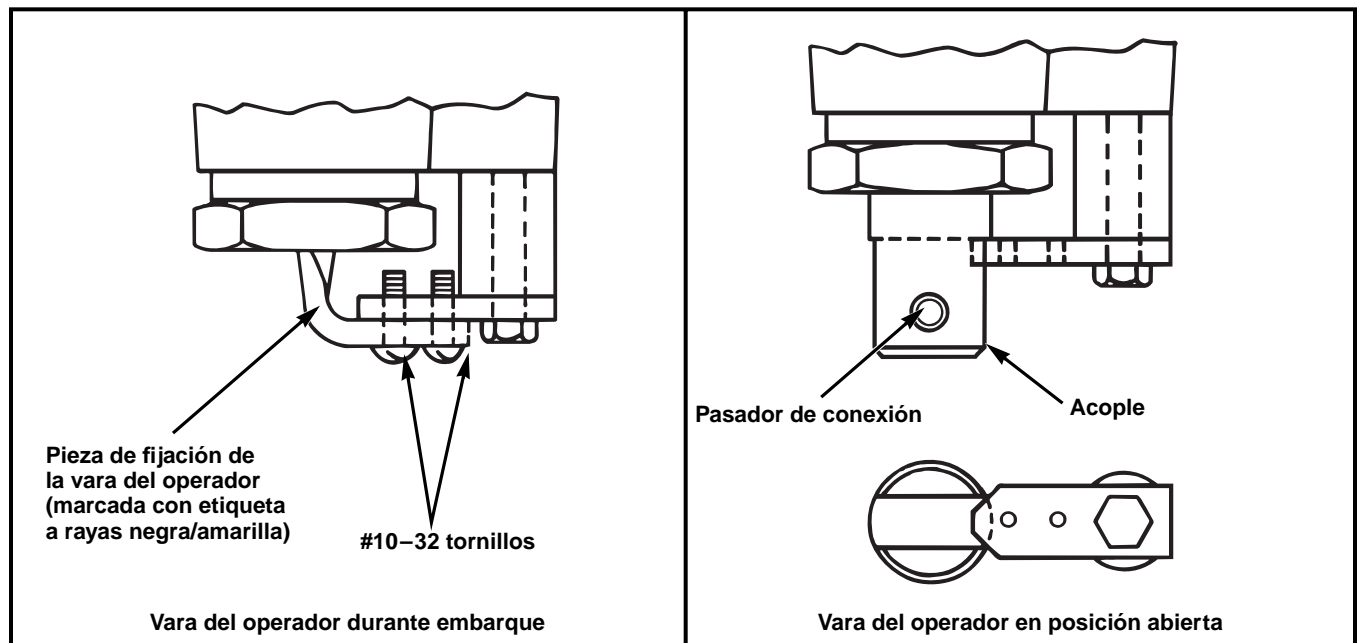


Figura 8. Preparación del interruptor para su acople a la columna aislante soporte.

INSTALACION — Continuación

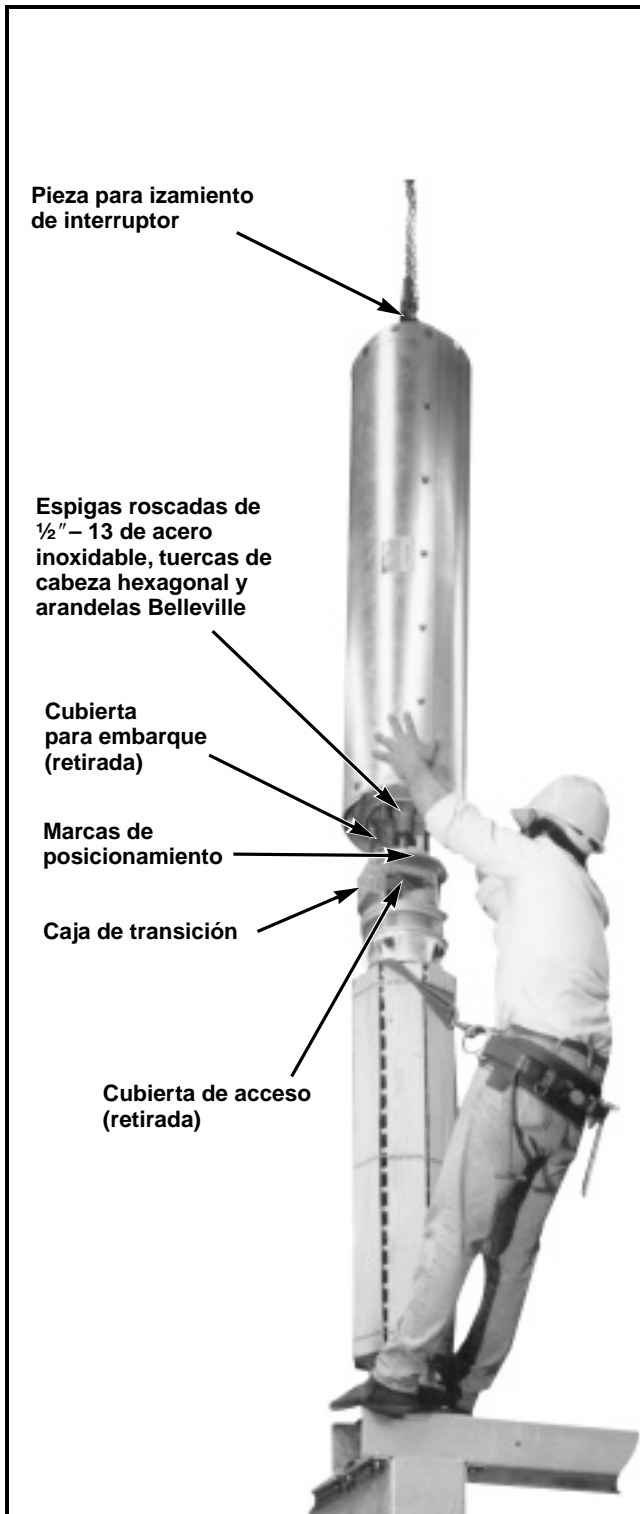


Figura 9. Ensamblaje del interruptor a la columna aislante soporte.

**Paso 18**

Fijar el interruptor a su columna aislante soporte de la forma siguiente: Ver Figura 9.

- (a) Retirar y descartar la cubierta de la caja de transición utilizada para el embarque.
- (b) Cepillar cuidadosamente la parte superior de la caja de transición y la superficie del interruptor opuesta a ella (utilizando un cepillo metálico), e inmediatamente aplicar a estas superficies una capa generosa de Penetrox® A (fabricado por Burndy Corporation) o cualquier otro compuesto apropiado para conectores de aluminio.
- (c) Retirar los cuatro tornillos de  $\frac{5}{16}$ "-18  $\times$   $\frac{3}{4}$ " de acero inoxidable cabeza hexagonal utilizados para la fijación de la tapa de acceso lateral de la caja de transición. Retirar la tapa y colocarla sobre una superficie limpia junto con los herrajes correspondientes. Retirar también la bolsa de tela que contiene los herrajes que serán utilizados para conectar el acople del interruptor con el enlace del mecanismo de operación.
- (d) *Asegurarse que la marca de posicionamiento, en la parte inferior del interruptor, está alineada con la marca de posicionamiento de la parte superior de la caja de transición.* Bajar cuidadosamente el interruptor hasta colocarlo encima de la caja de transición. Notar que una de las espigas roscadas de  $\frac{1}{2}$ "-13 de acero inoxidable del interruptor es más larga que las otras tres para ayudar en el ensamble.
- (e) Colocar una arandela "Belleville" y una tuerca acero inoxidable hexagonal de  $\frac{1}{2}$ "-13, conservadas del paso 16, en cada una de las espigas roscadas. Apretar la tuercas completamente.
- (f) Unir el enlace terminal de la vara aislada del mecanismo de operación a la palanca de transmisión mecánica entre fases de la base principal. Para ello utilizar los pasadores retenidos del paso 13. Ver Figura 10. Para hacer la conexión, la vara aislada del operador puede moverse hacia arriba o hacia abajo según se requiera.
- (g) Insertar el pasador de conexión retenido en el paso 17(c) en el acople y la vara del mecanismo de operación. Ver Figura 11. *Será necesario aflojar el tornillo de cabeza hexagonal de  $\frac{5}{16}$ "-18  $\times$   $2\frac{1}{4}$ " indicado en la Figura 11 y retirarlo aproximadamente 3 mm de manera de poder introducir el pasador de conexión. No retirar el tornillo todavía.*
- (h) Colocar la grapa de retención del pasador como se indica en la Figura 11. *Asegurarse de que se coloca en la posición indicada.*
- (i) Retirar y descartar el tornillo de cabeza hexagonal de  $\frac{5}{16}$ "-18  $\times$   $2\frac{1}{4}$ " la placa de fijación (marcada con rayas amarillas y negras) y el espaciador (marcado con rayas amarillas y negras) como se ilustra en la Figura 11.

**Paso 19**

Retirar la pieza para el izamiento del interruptor y los herrajes de 1/2" asociados. Conservar solamente los herrajes. Con un cepillo metálico cepillar completamente la pieza de fundición por el extremo del indicador, donde deberá fijarse el terminal superior para conectores (cepillar también la superficie que estará en contacto con la pieza de fundición). Aplicar entre las superficies, una generosa porción de Penetrox A o cualquier otro compuesto apropiado para conductores de aluminio, Fijar el terminal superior para conectores utilizando tres tornillos de 1/2"-13 x 1 1/4" de cabeza hexagonal de acero inoxidable y arandelas "Belleville."

**Paso 20**

Repetir Pasos 16 hasta 19 para los otros dos interruptores.

**Paso 21**

Unir el acople de bola en el enlace de conexión del operador a la palanca de transmisión mecánica entre fases de la base principal, utilizando los pasadores del paso no 9. Ver Figura 12. *La palanca de transmisión viene de la fábrica con una vara ajustable de seguridad (marcada con rayas negras y amarillas); girar las tuercas de seguridad de 1/4"-20 asociadas para elevar o descender la palanca de transmisión tanto como sea necesario. Esto facilita la inserción del pasador de acero inoxidable.*



Figura 10. Acople de la vara de operación a la transmisión entre fases.

*idad de 1/4"-20 asociadas para elevar o descender la palanca de transmisión tanto como sea necesario. Esto facilita la inserción del pasador de acero inoxidable.*

**Paso 22**

Quitar la tuerca inferior de 1/2"-20 de seguridad que retiene la vara ajustable de seguridad, retirando esta última junto con las tuercas de seguridad.

**Paso 23**

Abrir la cuchilla del seccionador de cada polo unitario. Con el contacto esférico-corona separado del contacto fijo como se indica en la Figura 13 (sup.), comprobar que la línea central de la cuchilla no se ha desviado hacia arriba o hacia abajo por más de unos 6 mm medidos a partir de la línea central de contacto fijo. Ver Figura 13 (inf.). Si cualquiera de las líneas centrales de las cuchillas se ha desviado por más de 6 mm, aflojar las tuercas de los tornillos de nivelamiento debajo del aislador soporte del contacto fijo respectivo. Ver Figura 14. Ajustar las tuercas lo necesario para desviar la línea central del contacto fijo hasta hacerla coincidir con la de la cuchilla, ±6 mm. Apretar las tuercas de seguridad.

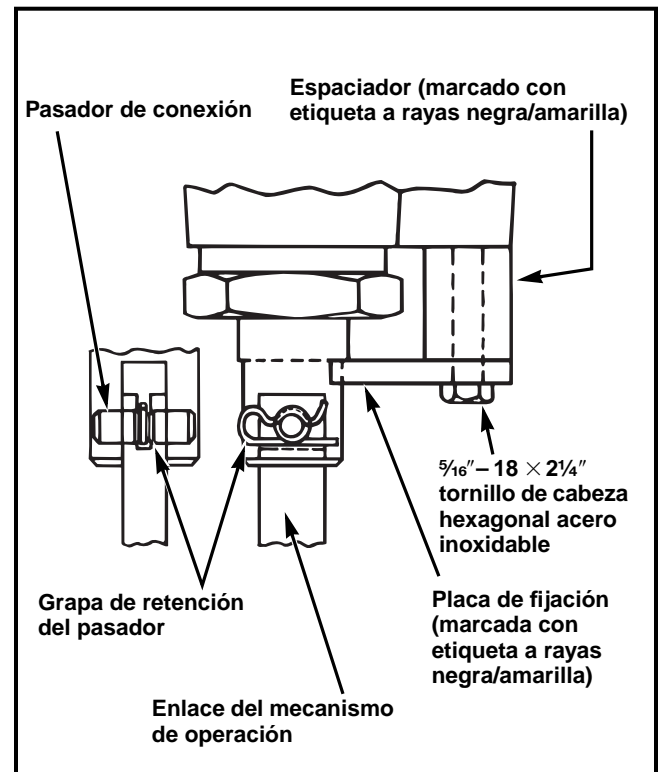


Figura 11. Conexión interruptor-enlace de vara de operación.

**INSTALACION — Continuación**

**Paso 24**

Cerrar la cuchilla del seccionador de cada polo. El contacto esférico-corona de la cuchilla deberá estar centrado en el contacto fijo y la misma deberá tocar su tope como se indica en la Figura 15 (sup.). Conectar la tubería entre fases pre-ajustada en fábrica, a la palanca de transmisión de la columna soporte aislante del polo central utilizando un pasador de  $\frac{1}{2}$ " de acero inoxidable, dos espaciadores de acero galvanizado y dos arandelas "X" suministradas. Ver Figura 16. Luego hacer lo mismo para los otros dos polos; si se dificultase esta operación, aflojar las tuercas de seguridad en el acople del polo correspondiente y rotar la sección de tubería afectada de manera de poder realizar la conexión; hecho esto apretar la tuerca de seguridad. Ver Figura 16.

**Paso 25**

Unir el extremo en horquilla de la varilla de transmisión al brazo más largo de la palanca acodada de la base principal, utilizando un pasador de  $\frac{1}{2}$ " de acero inoxidable y la chaveta suministrada. Ver Figura 16.

**Paso 26**

Unir el extremo en forma de "C" tipo horquilla de la tubería vertical de transmisión al eje de arranque en la parte posterior del operador, utilizando un pasador de  $\frac{5}{8}$ " de acero inoxidable y la arandela "X" suministrada. Ver Figura 16 (detalle). Entonces conectar la horquilla recta del extremo superior de la tubería de transmisión al brazo más corto de la palanca acodada de la base principal, utilizando un pasador de  $\frac{5}{8}$ " de acero inoxidable y la chaveta suministrados. De ser necesario aflojar las tuercas de seguridad a los extremos de la tubería de transmisión vertical y rotar el tubo hasta que se pueda hacer la conexión; apretar las tuercas.

**Paso 27**

Comprobar que la cuchilla del *polo central* marcado como "Pole 2" cierra correctamente. Al aplicar una fuerza de 18 kg aprox. sobre la cuchilla, esta no deberá desviarse más de 12 mm como se indica en la Figura 15 (sup.). De ser necesario, aflojar las tuercas de seguridad en los extremos de la tubería de transmisión y rotar el tubo en sentido

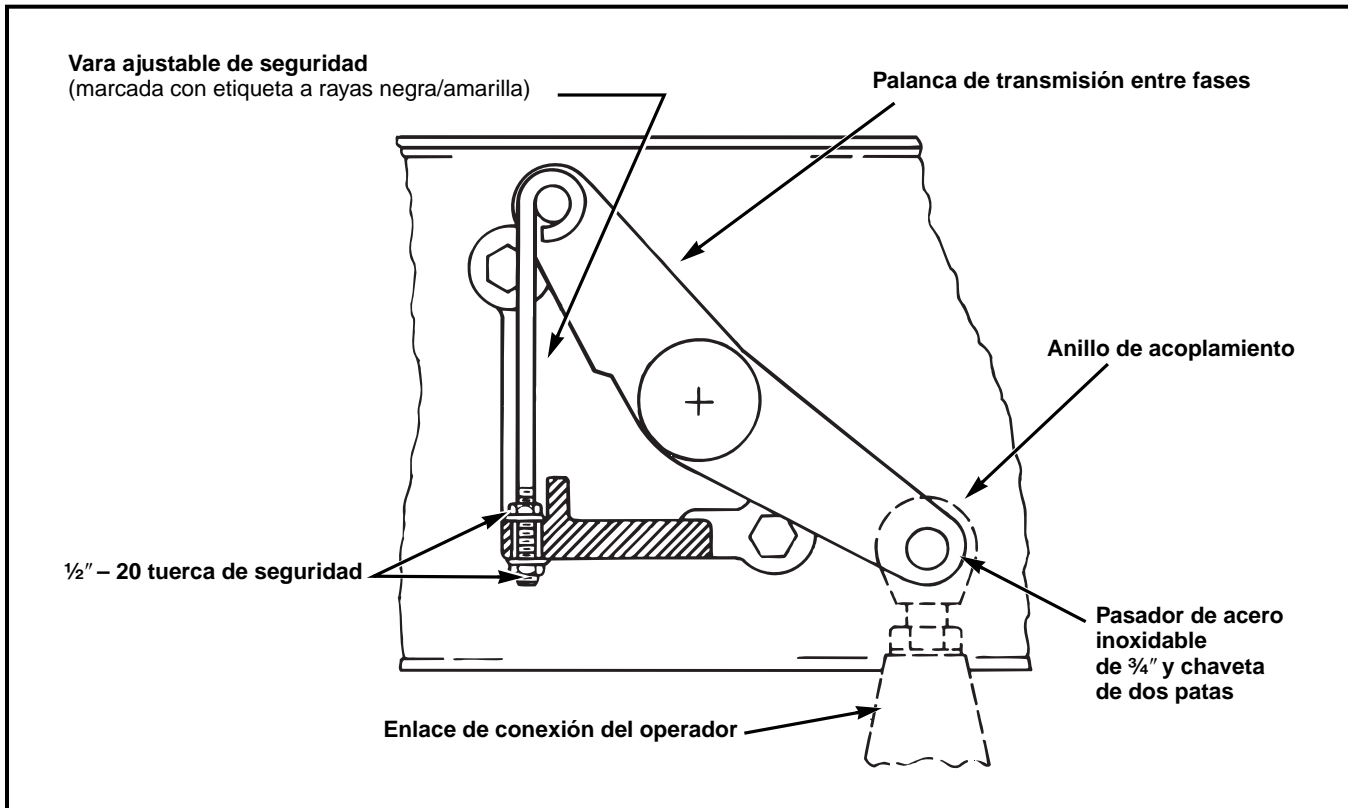


Figura 12. Acoplando el enlace de conexión a la palanca de transmisión entre fases.

inverso a las agujas del reloj (visto desde el extremo superior) para incrementar el desplazamiento de la cuchilla; luego apretar las tuercas. Ver Figura 16 (detalle).

**Paso 28**

Verificar que las otras dos cuchillas cierran correctamente marcadas "Pole 1" y "Pole 3." Aplicando una fuerza de 18 kg el desplazamiento no deberá ser mayor de 12 mm. De ser necesario aflojar los cuatro tornillos de  $\frac{1}{2}$ " -  $13 \times 1\frac{1}{2}$ " de cabeza Hexagonal que unen la grapa de la cuchilla a la caja de transición, y rotar la cuchilla en sentido inverso a las agujas de reloj (vista desde el extremo superior) para incrementar el desplazamiento de la cuchilla; apretar, entonces, los tornillos. Ver Figura 17.

**Paso 29**

Utilizar la manilla de carga manual suministrada con el operador para comprobar el funcionamiento del sistema de transmisión de baja velocidad como se explica a continuación. Ver Figura 19.

- (a) Abrir la aldaba de acceso y colocar la manivela de carga manual en el eje respectivo.
- (b) Rotar el eje, en sentido de las agujas del reloj únicamente, hasta sentir resistencia. En este instante las cuchillas deberán estar abiertas 90 grados aproximadamente; si no, aflojar las tuercas de seguridad a los extremos de la tubería de transmisión y rotarla en sentido de las agujas del reloj (visto desde la parte superior) para incrementar el desplazamiento de las cuchillas; entonces apretar las tuercas de seguridad.
- (c) Retirar la manivela de carga manual del eje.

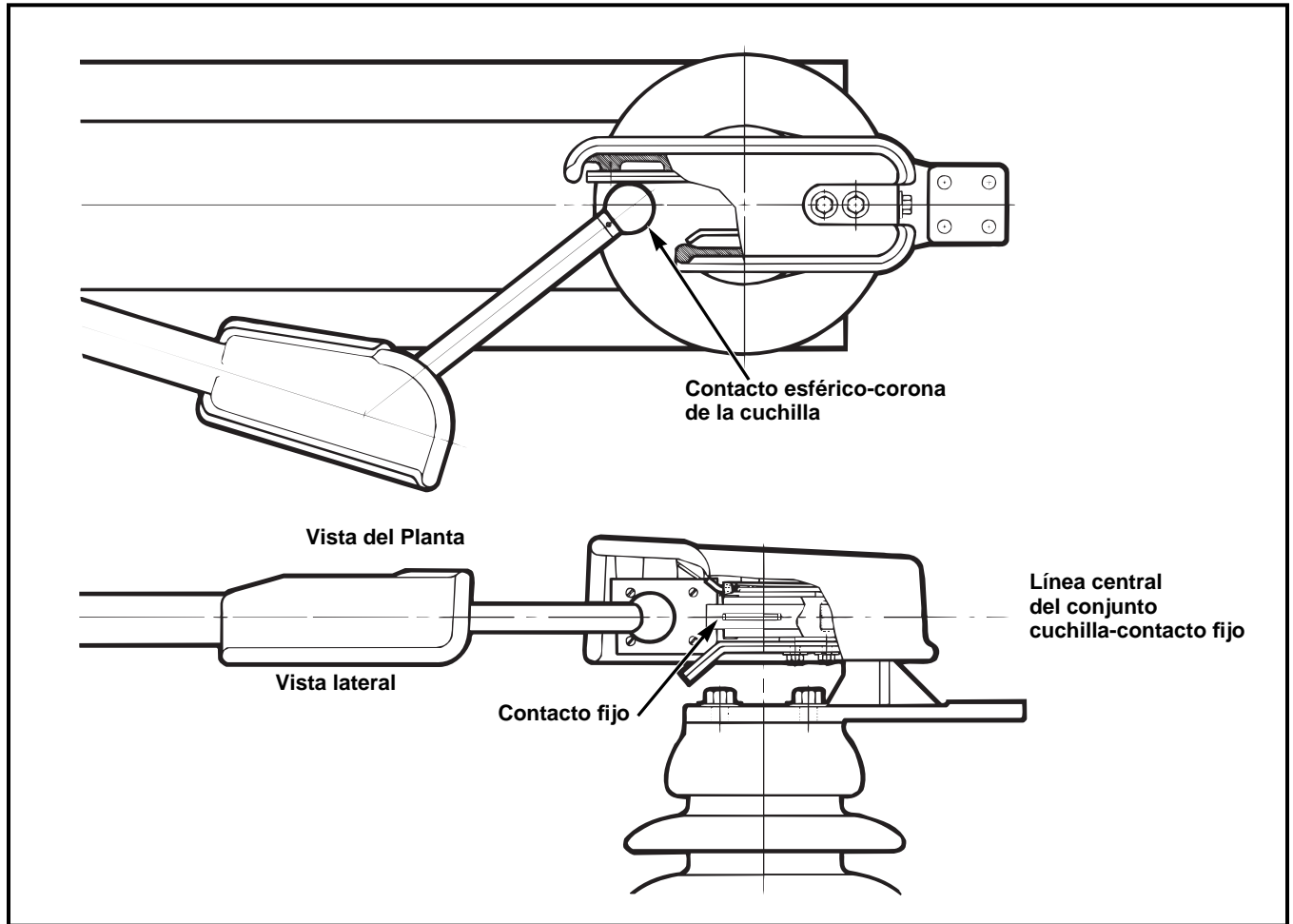


Figura 13. Comprobando el alineamiento entre la cuchilla y el contacto fijo.

**INSTALACION — Continuación**

**Paso 30**

Conectar los conductores de alta tensión a sus respectivos terminales para conectores usando conexiones de conductor flexible, observando los límites de carga indicados en el plano.

**⚠ ADVERTENCIA ⚠**

Los conductores deben estar desenergizados y aterrizados de acuerdo con las prácticas normales de operación.

Usar el siguiente procedimiento para la conexión:

- Cepillar con un cepillo metálico las superficies en contacto de cada conector donde habrá transferencia de corriente e inmediatamente aplicar una capa de Penetrox A o cualquier otro compuesto similar.
- Cepillar los terminales para conectores de Circuit-Switcher y aplicar una capa de Penetrox A y luego fijar los conectores a los terminales.
- Preparar los conductores según procedimientos establecidos y asegurarlos en sus respectivos conectores.

**Paso 31**

Retirar el protector de cada interruptor de la forma siguiente:

- Retirar y descartar las tuercas serradas hexagonales de  $\frac{3}{8}$ "-16 de zinc estañado a lo largo del protector.
- Retirar y descartar los dos tornillos de cabeza hexagonal de  $\frac{3}{8}$ "-16  $\times$  1" de zinc estañado y las arandelas que unen las dos mitades del protector a la pieza fundida inferior de acople de interruptor.
- Retirar y descartar los dos tornillos de  $\frac{3}{8}$ "-16  $\times$  1" y de  $\frac{3}{8}$ "-16  $\times$   $\frac{7}{8}$ " ambos de cabeza hexagonal y de zinc estañado que unen una de las mitades del protector a la pieza fundida inferior del indicador del interruptor. No retirar el tornillo restante de  $\frac{3}{8}$ "-16  $\times$   $\frac{7}{8}$ ", es necesario para retener temporalmente la otra mitad del protector.
- Utilizando un destornillador y con acción de palanca, separar las dos mitades del protector. Una de las mitades puede ser retirada y descartada. Las ranuras de esta mitad pueden utilizarse para pasar una cuerda o cinta y facilitar su descenso hasta el suelo.
- Retirar y descartar el restante tornillo de  $\frac{3}{8}$ "-16  $\times$   $\frac{7}{8}$ " de cabeza hexagonal y la arandela que sostienen la otra mitad del protector la cual también se descartará.
- Retirar el envoltorio de espuma sintética alrededor del interruptor.

**Paso 32**

Retirar y descartar el envoltorio de madera de las columnas aislantes soporte.

**Paso 33**

Realizar el siguiente procedimiento en el operador. Ver Figura 18.

- A fin de evitar la energización accidental del operador después de completadas las conexiones exteriores, abrir el seccionador de la fuente de control.
- Aflojar las grapas en el interior de la puerta de acceso lateral, abrirla y retirar el bloqueo de los contactores del motor.
- En la parte inferior del gabinete, marcar en la placa de entrada de la acometida de cables multifilares, la localización de la entrada del tubo de canalización para el alambrado del circuito de control. Retirar la placa y perforar la abertura requerida. Aplicar el sellador suministrado, reponer la placa y preparar las entradas. Verificar que los accesorios para las entradas están sellados adecuadamente para prevenir la entrada de agua.

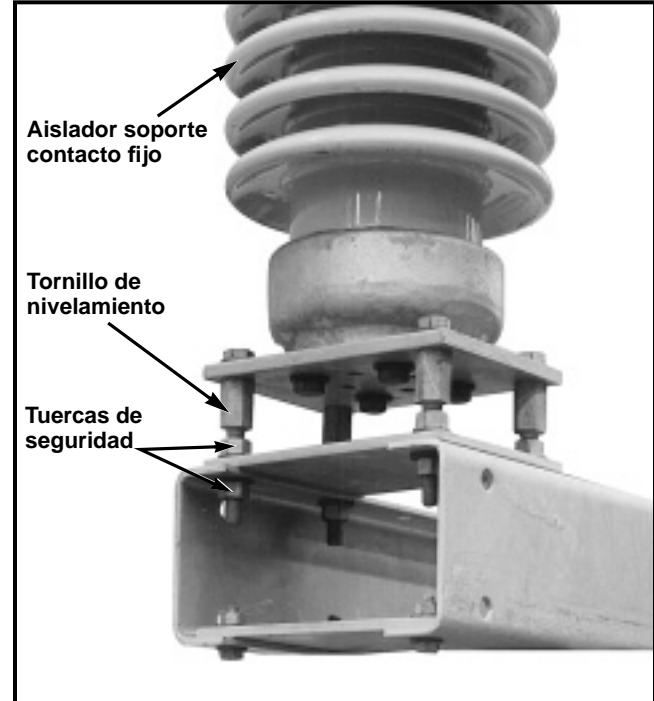


Figura 14. Ajustando las tuercas de seguridad de los tornillos de nivelamiento.

- (d) Conectar el alambrado del circuito externo de control (incluyendo las conexiones para el calentador) al bloque terminal en la parte inferior del gabinete de acuerdo al diagrama suministrado. Observar la polaridad correcta en los modelos con alimentación de corriente continua. *Los conductores del circuito de apertura y del motor y circuito de cierre deben estar adecuadamente dimensionados para las capacidades de corriente indicadas en el diagrama de conexiones.*

**⚠ ADVERTENCIA ⚠**

El cableado del operador no deberá ser alterado sin autorización. De requerirse una modificación, esta deberá efectuarse solamente a través de un diagrama de conexiones modificado y aprobado por el usuario y por S&C Electric Company.

No aplicar voltaje de control al operador en este momento!

**Paso 34**

**⚠ IMPORTANTE ⚠**

Seguir las siguientes recomendaciones de no hacerlo el Circuit-Switcher puede dañarse durante su operación:

- (a) *En cada caja de transición verificar que:*  
 La pieza de fijación de la vara del operador, la placa de fijación y el espaciador han sido removidas del interruptor (ver Figuras 8 y 11).  
 El acople del interruptor ha sido conectado a su enlace de material aislante de la vara del operador (ver Figura 11).
- (b) *En la base principal:*  
 Cada vara de operación ha sido conectada a la transmisión entre fases.  
 La palanca de transmisión mecánica entre fases ha sido conectada al acople de bola (ver Figura 12).  
 La vara de seguridad ajustable de la palanca de transmisión ha sido retirada.
- (c) *Todas las conexiones con pines han sido hechas y todas las conexiones con tornillos están bien apretadas.*
- (d) *En el operador:*  
 Se ha retirado el bloqueo de los contactores del motor, y se ha observado la polaridad correcta en los modelos con voltaje de control cc.

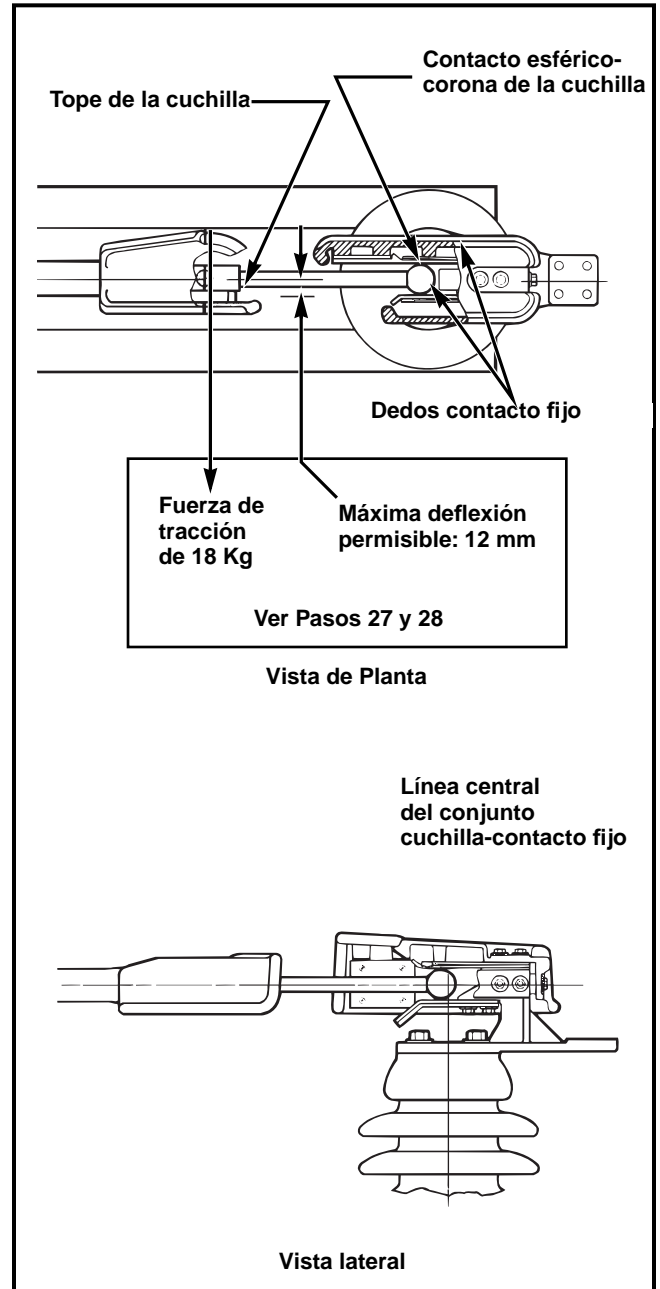


Figura 15. Comprobando el enganche del contacto. Esférico-corona de la cuchilla con los dedos del contacto fijo.

**INSTALACION — Continuación**

**Paso 35**

Reponer la cubierta de acceso lateral de cada caja de transición y apretar los tornillos de  $\frac{5}{16}$ "-18  $\times$   $\frac{3}{4}$ " de cabeza hexagonal de acero inoxidable.

**Paso 36**

Reponer las tapas inferiores de la base principal y apretar los tornillos de  $\frac{1}{2}$ "-13  $\times$   $\frac{1}{4}$ " de acero galvanizado, arandelas y tuercas.

**Paso 37**

Colocar el porta-fusible del circuito de cierre y seguidamente cerrar el seccionador de la fuente de control.

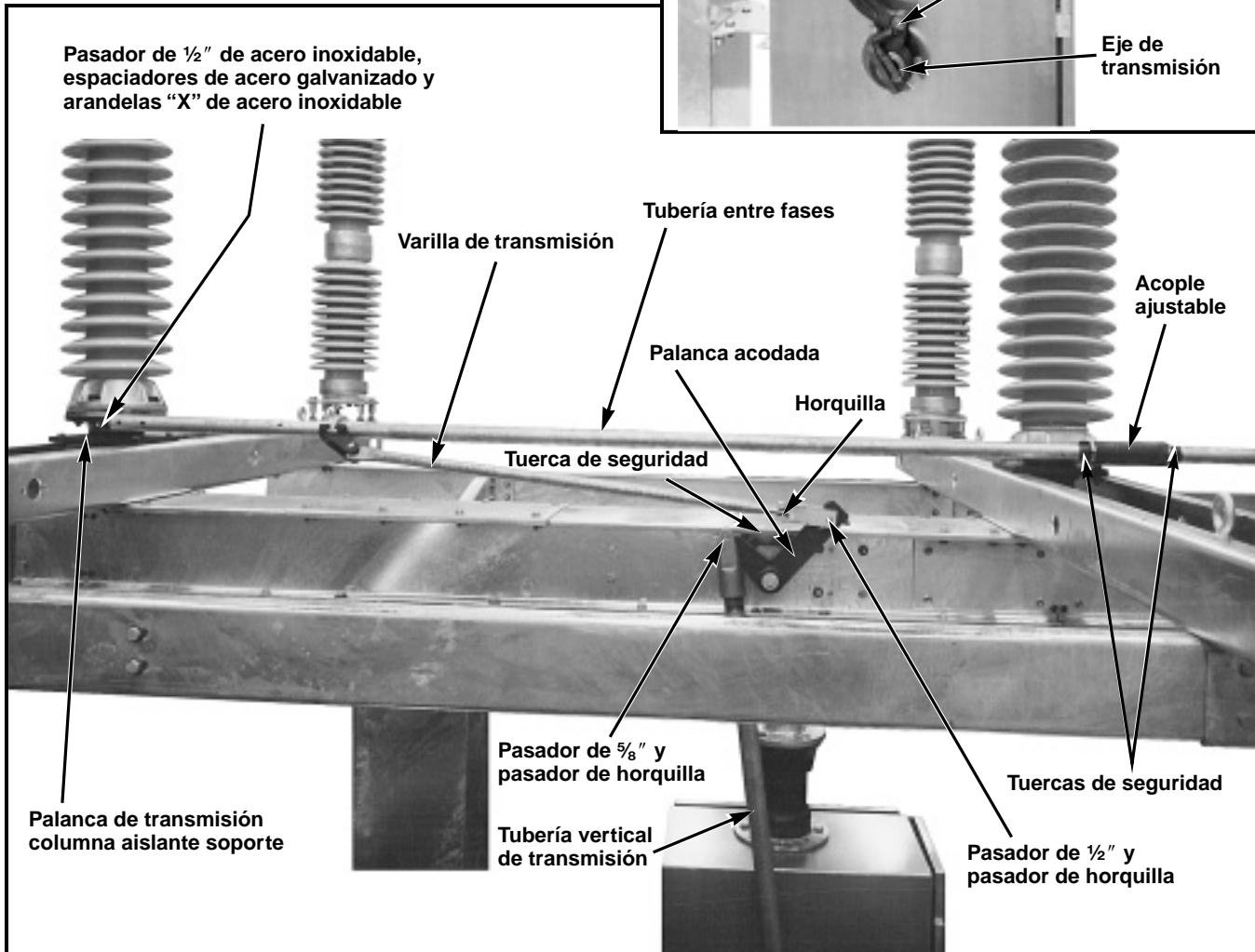
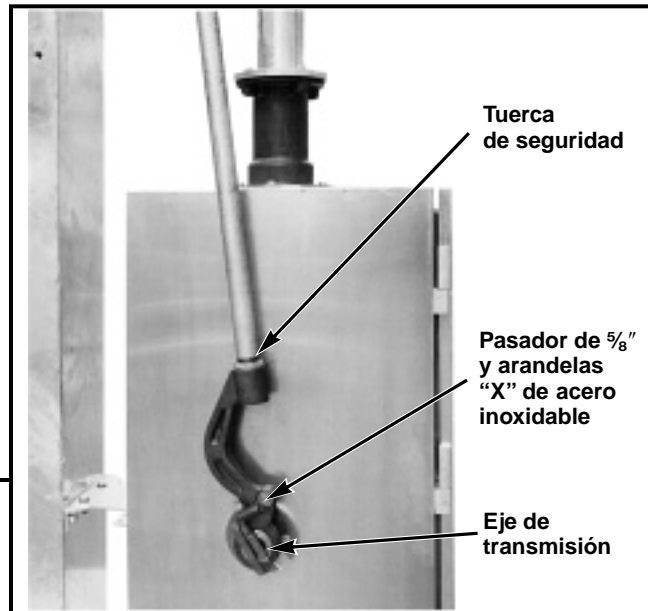


Figura 16. Conectando la tubería interfase y la tubería vertical de operación. La conexión del enlace de transmisión entre fases es diferente para los Circuit-Switchers de 69 kV (con espaciamento entre fases de 1.220 mm); referirse al plano correspondiente.

**Paso 38**

Pulsar el botón "CLOSE."▲ La leva en el mecanismo de energía almacenada accionada por el motor, empezará a retraerse inmediatamente. Simultáneamente, el eje de arranque en la parte posterior del gabinete del operador girará y transmitirá movimiento a la tubería entre fases, cerrando el seccionador. Una vez cerrado el seccionador, el pestillo de cierre soltará, descargando el resorte de cierre. Esta acción cierra los interruptores. El indicador de posición en la base principal se moverá a la posición "CLOSED." Si se especificaron luces indicadoras, la luz roja se encenderá.

**Paso 39**

Cuando el Circuit-Switcher está listo para su puesta en servicio, los fusibles del circuito motorizado de cierre pueden ser reemplazados, si el usuario lo desea, por los trozos de metal suministrados. Esta práctica es recomendada para mayor confiabilidad ya que los fusibles de bajo voltaje suelen dañarse fácilmente con las corrientes de "inrush" a que repetidamente se ven expuestos durante la operación normal de apertura y cierre del Circuit-Switcher.

*Antes de reemplazar los fusibles con piezas de metal, asegurarse que la batería de la fuente de control está adecuadamente protegida contra descargas utilizando fusibles o disyuntores en la barra de la misma.*

**Paso 40**

*Favor llenar y enviar la tarjeta de registro! La información solicitada en la misma es vital para asegurar una pronta notificación en caso de requerirse modificaciones en sitio.*

▲ Botones para disparo y para cierre no se incluyen en operadores especificados con el sufijo "-J." En tales casos, puentear momentáneamente los terminales 1 y 3 para cerrar el Circuit-Switcher.

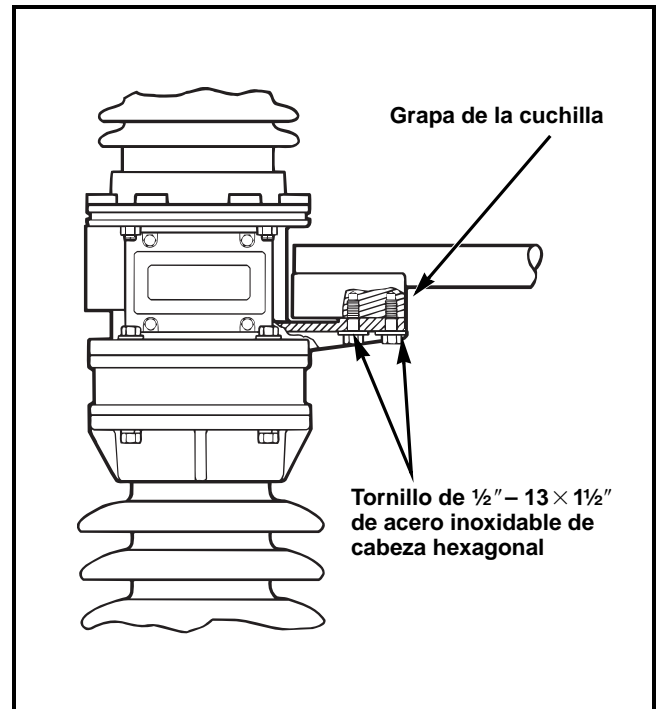


Figura 17. Ajustando la cuchilla externa para obtener la deflexión adecuada.

## OPERACION

### Operación Eléctrica

Referirse a la Figura 18.

*Para abrir el Circuit-Switcher*, presionar el botón “TRIP.”◆ El pestillo de apertura en el mecanismo de energía almacenada soltará descargando el resorte de apertura. Esta acción dispara el interruptor y fuerza los pistones de apertura y cierre en el mecanismo a moverse hacia abajo, como indicado por el indicador de posición al moverse hacia la ventana “DISCHARGED.” El indicador de posición del switch en la base principal se moverá a la posición “OPEN.” Si la opción de luces indicadoras de posición fue especificada (sufijo “-M”) la luz verde se encenderá.

La leva del mecanismo de resortes empezará a elevarse cargando ambos resortes el de apertura y el de cierre; cuando actúa el pestillo del resorte de apertura, el indicador estará de nuevo visible en la ventana “CHARGED.” Simultáneamente, el eje de arranque en la parte posterior del operador girará y accionará la tubería entre fases abriendo el seccionador.

*Para cerrar el Circuit-Switcher*, oprimir el botón “CLOSE.”■ La leva del mecanismo de resortes empezará a retraerse inmediatamente. Simultáneamente, el eje de arranque en la parte posterior del gabinete girará accionando la tubería entre fases, cerrando el seccionador. Cuando el seccionador cierra completamente, el pestillo de cierre suelta descargando el resorte de cierre; esta acción cierra los interruptores. El indicador de posición del switch en la base se moverá a la posición “CLOSED.” Si se especifican lámparas de posición la lámpara roja se encenderá.

El Circuit-Switcher puede también operarse remotamente a través de controles localizados a distancia. No se incluye ninguna instalación para este tipo de operación debido a que los esquemas de control varían con cada instalación.

### Operación Manual

Referirse a la Figura 18.

*Para abrir el Circuit-Switcher*, empujar la palanca manual de apertura en sentido inverso a las agujas del reloj. Se soltará el pestillo de apertura en el mecanismo de resortes descargando el resorte de apertura. Esta acción dispara los interruptores y empuja hacia abajo los pistones de apertura y cierre en el mecanismo de resortes como lo denota el paso del indicador a la ventana “DISCHARGED.” El indicador de posición del interruptor en la base principal se moverá a la posición “OPEN.” Si se especificaron lámparas indicadoras de posición, y hay voltaje de control, la luz verde se encenderá.

La leva del mecanismo de resortes comenzará a elevarse inmediatamente si hay energía disponible cargando ambos resortes, el de cierre y el de apertura; cuando el pestillo asegura el resorte de apertura, el indicador se hará de nuevo visible en la ventana “CHARGED.” Simultáneamente, el eje de arranque en la parte posterior del operador girará accionando la tubería entre fases, abriendo el seccionador.

◆ No se incluye ninguna instrucción para este tipo de operación debido a que los esquemas de control varían con cada instalación.

■ No se incluyen botones para disparo y cierre en operadores especificados con números de catálogo que incluyen el sufijo “-J.” Referirse a la sección de “Operación Manual.”

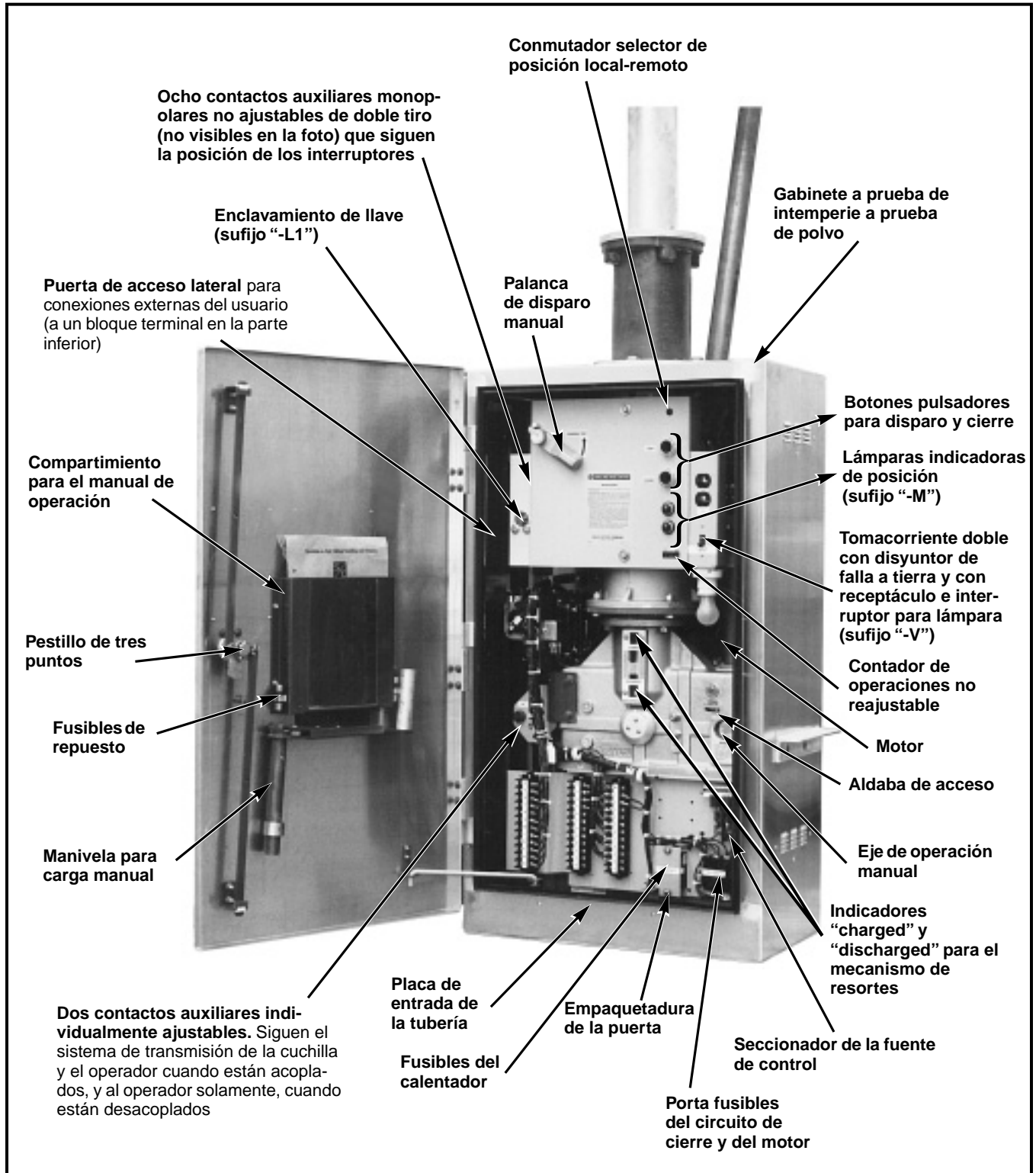


Figura 18. Interior del operador.



**OPERACION — Continuación**

En ausencia de energía, la leva del mecanismo de resortes cargará ambos resortes y el eje de arranque girará la tubería entre fases abriendo el seccionador cuando retorne la energía. Si se desea, ambos resortes pueden cargarse y el seccionador abrirse después que los interruptores han sido disparados, utilizando la manivela suministrada. Referirse a la Figura 19. Utilizar el procedimiento siguiente:

- (a) Abrir la puerta de acceso y colocar la manivela en el eje de operación.
- (b) Girar el eje, *en sentido de las agujas del reloj solamente*, hasta que el seccionador habrá completamente y el mecanismo alcance el tope indicativo de posición abierta.

El cierre manual del aparato no es posible.



Figura 19. Usando la manivela de carga manual para recargar resortes de apertura y cierre, y abrir el seccionador.

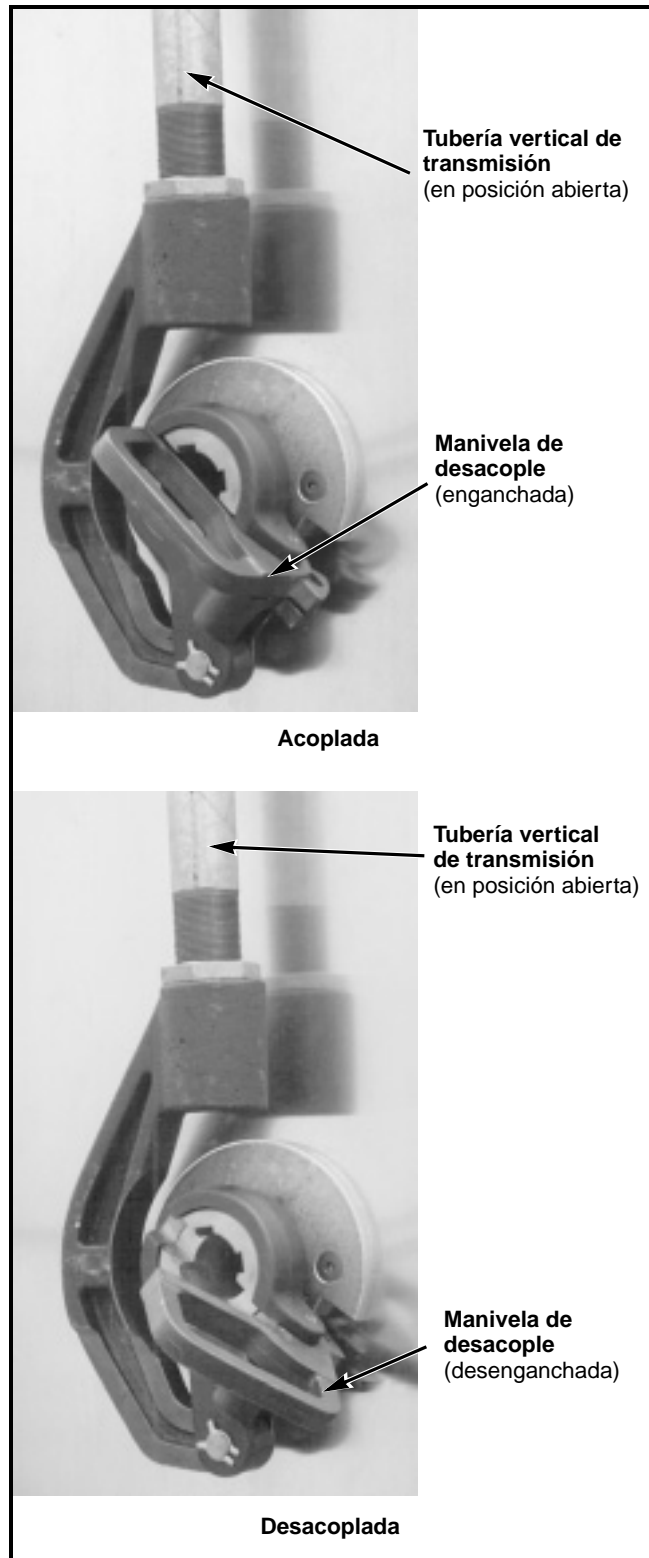


Figura 20. Desacoplando el sistema de transmisión de la cuchilla.

### Desacoplamiento

El sistema de transmisión de la cuchilla del seccionador puede ser desacoplado en la posición abierta, permitiendo la apertura y cierre de los interruptores con finalidades de inspección.

*Para desacoplar*, abrir el aparato mecánica o eléctricamente. Desenganchar la manivela de descope en la parte posterior del operador pivoteándola hacia afuera. Ver Figura 20 (inf.).

El sistema de transmisión de la cuchilla del seccionador puede ser asegurado en la posición abierta mediante el uso de un candado. Adicionalmente, los interruptores pueden ahora cerrarse y ser de nuevo eléctricamente o mecánicamente disparados según se desee.

*Para re-acoplar*, abrir el aparato manual o eléctricamente. Enganchar la manivela de descope en la parte posterior del operador, pivoteándola hacia adentro. Ver Figura 20 (sup.). La cuchilla del interruptor puede ahora asegurarse, con un candado, en la posición de acople.

### Ajuste de los Contactos Auxiliares

El aparato es suministrado con dos contactos auxiliares en el operador. Estos contactos siguen la posición del sistema de transmisión de las cuchillas y el operador cuando el sistema de transmisión esta acoplado, y siguen la posición del operador cuando el sistema de transmisión está desacoplado.

Cada contacto auxiliar es accionado por un dispositivo impulsado por las levas. Se cierra un contacto si el dispositivo es liberado de la leva, y se abre cuando es impulsado por la misma. Las levas son ajustables en incrementos de 4.5 grados. Su ajuste es logrado como sigue:

- (a) Empujar la leva hacia el resorte adyacente hasta que esté separada del diente del engranaje interior. Ver Figura 21.
- (b) Rotar la leva para avanzar o retardar su contacto con el dispositivo impulsador.
- (c) Soltar la leva, asegurándose que los dientes están acoplados al engranaje interior.

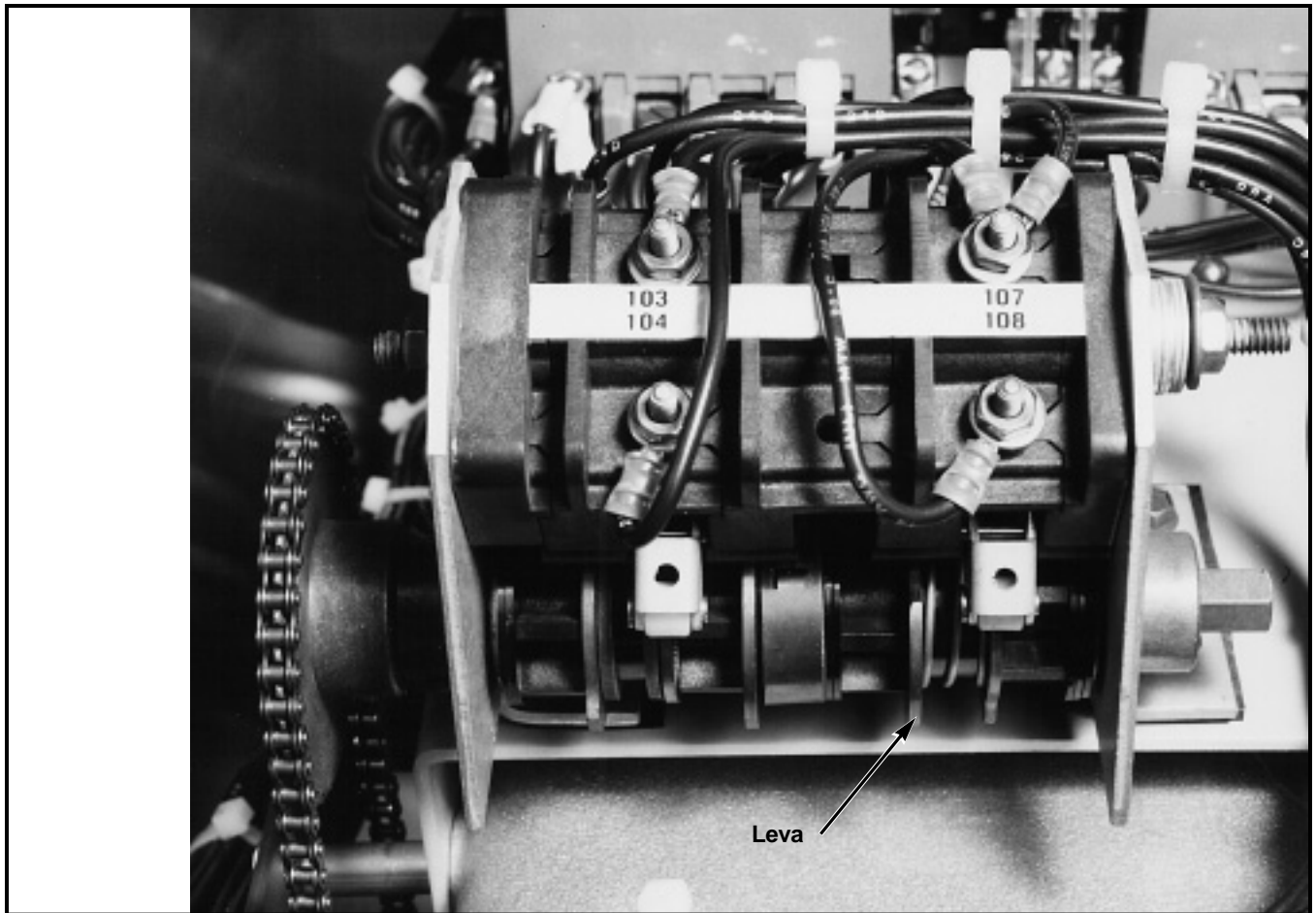


Figura 21. Ajuste de las levas del contacto auxiliar.