

NACIONAL DE TRANSFORMADORES

Manual de transporte, operación y mantenimiento de cajas de maniobra.

Este manual da las principales pautas que se deben tener en cuenta durante el transporte, operación y mantenimiento de cajas de maniobra.

El incumplimiento de las recomendaciones descritas en este manual puede ocasionar la pérdida de la garantía.

Aplicable en Cajas de maniobra serie 15kV con amperaje de 200A-600A y configuraciones de 3 a 6 vías

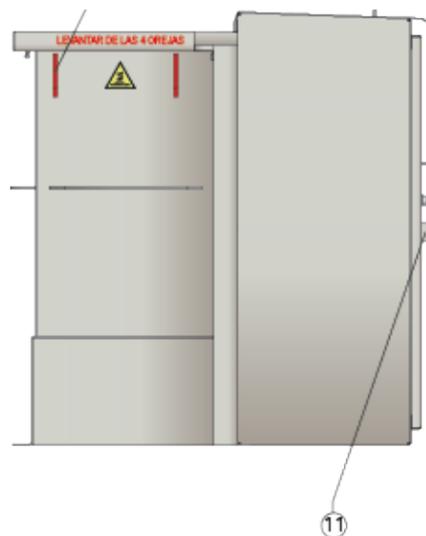
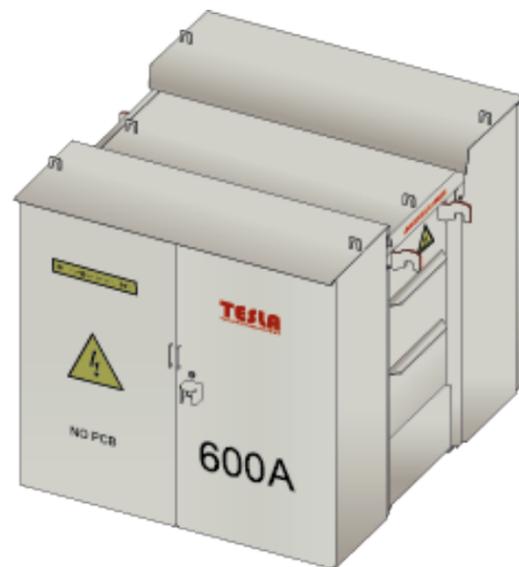
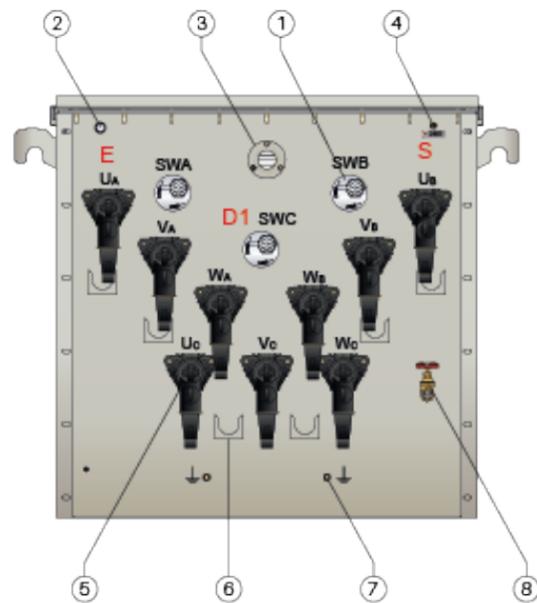
1. Partes constitutivas
2. Seguridad
3. Embalaje y Transporte
4. Recepción
5. Almacenamiento
6. Recomendaciones previas a la puesta en servicio
7. Puesta a servicio
8. Operación y Mantenimiento



PRECAUCIÓN

Lea cuidadosamente este manual para evitar accidentes o daños a personas o daños al transformador, antes de mover, instalar, operar y energizar el transformador.

1. PARTES Y COMPONENTES



PARTES CONSTITUTIVAS

- 1 Seccionador On-Off.
- 2 Dispositivo de llenado.
- 3 Nivel de aceite.
- 4 Válvula de alivio de sobre presión.
- 5 Terminales de conexión tipo premoldeados.
- 6 Soportes de parqueo.
- 7 Terminal para puesta a tierra.
- 8 Válvula de recirculación.
- 9 Dispositivo de izar.
- 10 Placa de características (internamente).
- 11 Chapa.



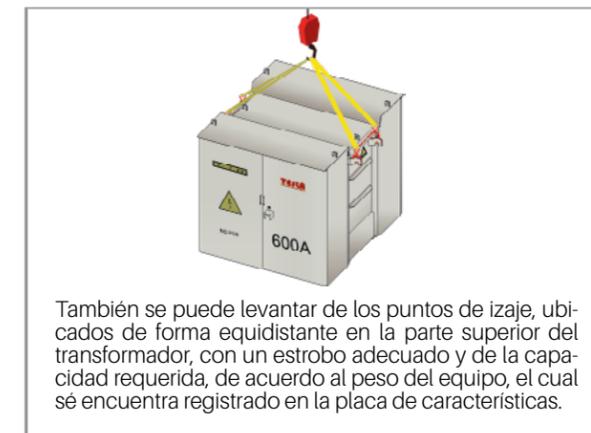
Nota:
"Los accesorios con contactos pueden variar a solicitud del cliente".

2. SEGURIDAD

- Los transformadores solo deberán ser manipulados, instalados y operados por personal competente, familiarizado con las prácticas de seguridad.
- La seguridad personal es primero.
- Detenga cualquier actividad si existen condiciones de trabajo no seguras.
- Todos los miembros del equipo deben seguir las prácticas de seguridad para evitar acciones inseguras.
- Para un manejo seguro y confiable de los transformadores, a estos se les debe dotar con las protecciones y accesorios recomendados por las normas: **NTC 2797, NTC 2878 y NTC 3582.**
- Para evitar daños al transformador o a la persona, ningún componente (tuberías, válvulas, radiadores, ventiladores) deberá ser utilizado para subir. Debido a que las superficies pueden estar resbalosas, se deberá tomar precaución mientras se trabaja en la parte superior del transformador.
- Si se requiere información adicional, o cuando los propósitos del usuario no estén cubiertos por la norma, se debe consultar al fabricante.

3. EMBALAJE Y TRANSPORTE

Cuando sea necesario movilizar el transformador a su sitio de instalación, deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones a fin de evitar daños en su estructura o accidentes en el personal que tenga a cargo tal operación:



Precauciones y prohibición para el cargue o descargue del transformador.

El transformador no debe ser movido usando apoyo de arrastre o de amarres al tanque alguno de sus accesorios y radiadores.

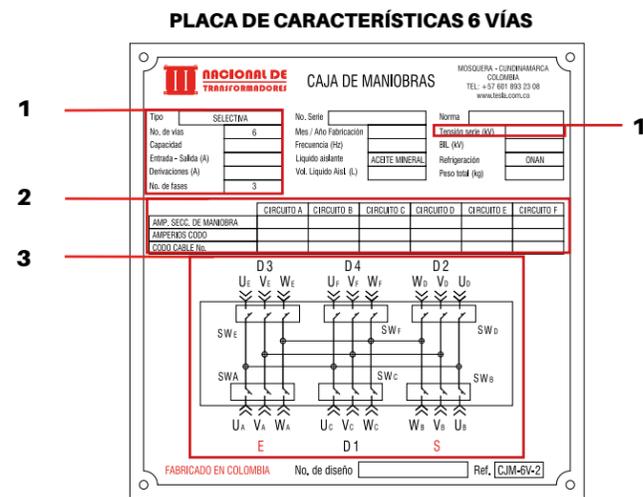
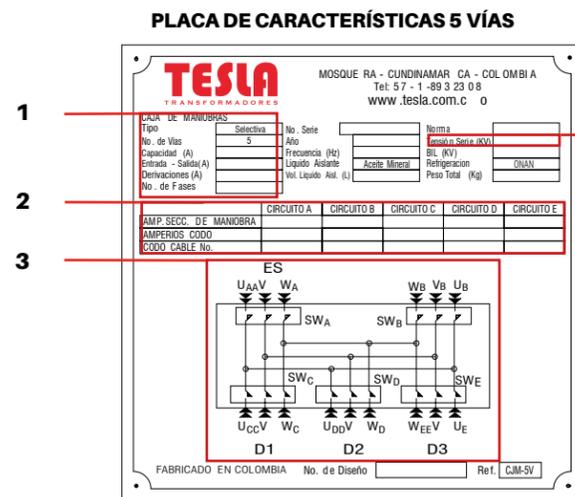
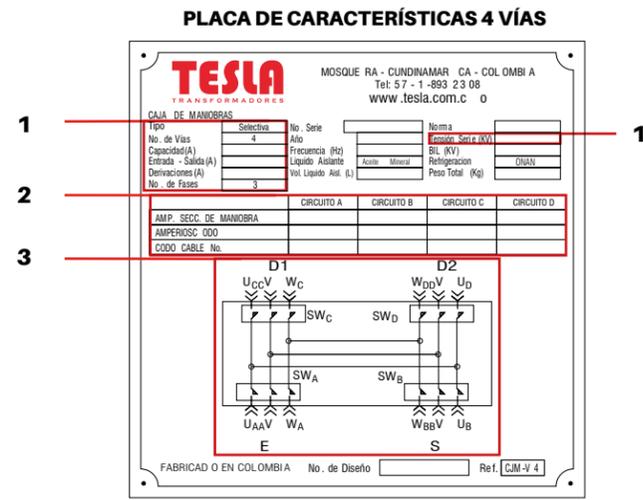
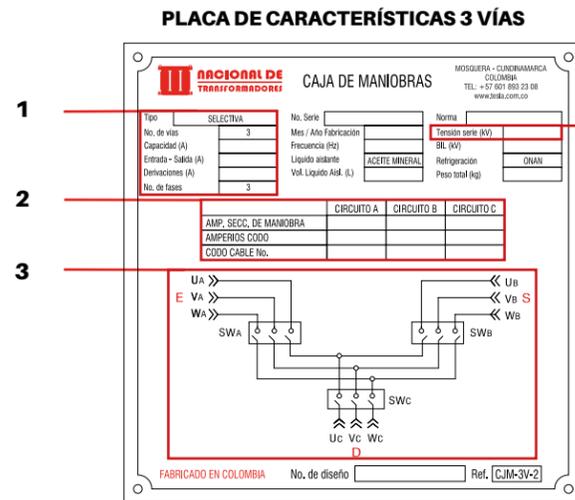


- La caja de maniobra será entregada en nuestra fábrica o puesto en el sitio requerido por el cliente (el descargue es por cuenta del cliente) según lo acordado en la compra.
- El equipo no debe soportar golpes ni sacudidas fuertes durante el transporte.
- La caja de maniobra siempre debe ser transportada y manejada en posición vertical, de tal forma que Premoldeados de alta tensión no sean forzados.

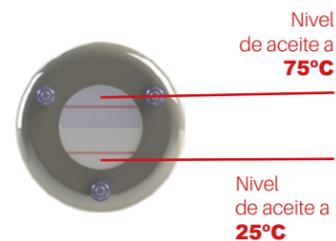
4. RECEPCIÓN

- Al momento de recibir su transformador tipo Pedesta caja de maniobras verifique su estado y que este se encuentre en perfectas condiciones, podría en su transporte correr el riesgo de sufrir daños. Todos los transformadores son sometidos a controles de calidad y se prueban en Nacional de Transformadores.
- Verifique el tanque que este no hayan sufrido golpes que puedan originar, abolladuras, manchas o fugas de aceite.
- Compruebe el estado de los accesorios, los cuales son: (tomar como referencia visual el punto 1: Partes constitutivas).
- Cuando la caja de maniobras sea recibida, se debe realizar una inspección visual detallada, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
- Revise el estado de los terminales de conexión tipo premoldeados, válvula de circulación y drenaje y seccionadores.

- Verifique el nivel de tensión y la capacidad de corriente de cada una de las vías en la placa de características.
- Revisar las marcaciones que identifiquen las Fases, Entrada, Salida, Derivaciones y puntos de tierra.
- Cerciórese que los siguientes valores dados en la placa de la caja sean los especificados en su pedido.



1. Número de vías / Capacidad (A) / Entrada y salida (A) / Derivaciones / Fases
2. Tabla de capacidad de corriente y especificación cable - codo
3. Diagrama de conexión



RECOMENDACIONES

Verifique que el nivel de aceite se encuentre dentro del rango a las temperatura.

Si el transformador ha sufrido algún daño de los puntos anteriores comuníquese con el área de despachos de **Nacional de transformadores S.A.S** al: **PBX: +57 318 282 6314 / +57 601 893 2308**

5. ALMACENAMIENTO

- El almacenamiento se debe realizar de acuerdo a la norma **NTC 2784** para transformadores hasta 500 kVA.
- De ninguna manera se debe apilar los transformadores uno sobre otro, deben estar independientes y ser ubicado en posición vertical, apoyado sobre una superficie plana y dura.
- Al quitar las protecciones del transformador en la subestación se debe tener la precaución de no golpear alguno de sus Aisladores o terminales del primario o secundario y/o alguno de sus accesorios adicionales, ya que esto puede afectar su funcionamiento.
- La base para el almacenamiento de la caja de maniobras deberá tener suficiente resistencia como para soportar su peso y tener además un nivel plano.
- Cuando el transformador sea almacenado a la intemperie, tener cuidado con que el área en la cual esté cuente con buenos drenajes.
- Realice inspecciones periódicas del nivel de líquido, también revisar otros compartimentos para evidencia de humedad o condensación.

El transformador se puede dejar a la intemperie en un lugar que no tenga peligro de inundación ni exista vegetación excesiva.

La válvula de sobrepresión no debe de ser accionada por ningún motivo, para que no haya ingreso de aire húmedo al transformador

6. RECOMENDACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO

Antes de la puesta en servicio del Equipo verificar lo siguiente:

- Verificar los Premoldeados y Conexiones que estén en buen estado.
- Revisar que los Seccionadores estén dispuesto en la posición Abierto para seguridad de su operación.

RECOMENDACIONES

- Asegúrese de recibir los accesorios especiales solicitados bajo pedido que estén completos e instalados.
- Hacer el Ensamble de los Codos Premoldeados al cable seco de acuerdo a las Instrucciones del Fabricante del Accesorio.
- Dejar la Caja de Maniobras en reposo como mínimo 4 horas para que las burbujas de aire que se hayan formado durante el transporte y montaje puedan ser evacuadas.
- Se debe garantizar el enfriamiento del equipo mediante una adecuada circulación de aire.
- Las protecciones del equipo deben ser adecuadas según su capacidad de corriente, tensión de funcionamiento y coordinación.
- Realizar las siguientes pruebas básicas para garantizar el buen estado y funcionamiento del Equipo, corroborando los resultados obtenidos con los dados en el protocolo:

	ALTA VS TIERRA
36 kV	No menor a 20.000 MΩ
15 kV	No menor a 10.000 MΩ
1,2 kV	No menor a 4.000 MΩ

Tabla Valores mínimos para prueba de resistencia de aislamientos.

Relación de Transformación.
Resistencia óhmica de los devanados.
Resistencia de aislamiento (MEGGER) aplicado como mínimo 1 kV y verificar que los valores obtenidos no sean inferiores a los dados en la Tabla Valores mínimos para prueba de resistencia de aislamientos.

Si algún valor es inferior al mencionado en las tablas, comunicarse con atención al cliente al teléfono: **(601)8 93 2308 Mosquera (Cundinamarca) Colombia.**

Si el Equipo ha sido almacenado por un periodo superior a (6) meses, efectuar una prueba de resistencia de aislamiento con un MEGGER de 1.0 kV como mínimo.
Corroborar el resultado obtenido con el dado en la Tabla Valores mínimos para prueba de resistencia de aislamientos.

Todas las pruebas realizadas La caja de Maniobras deben realizarse con equipos calibrados y por personal calificado.

7. PUESTA EN SERVICIO

Para realizar la puesta en servicio de la caja de maniobras se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Corroborar en la placa de características: capacidad de corriente de Entrada - Salida y Derivación(es).
- Parte a visualizar en la placa de características.
- Verificar que el nivel de tensión de la caja de maniobras este acorde con el nivel de tensión del circuito.
- Revisar el ensamble del conjunto de terminales Premoldeados (Bushing Well, Bushing Insert y Codos).
- Comprobar el correcto Ensamble y aterrizaje de las pantallas de los cables secos.
- Asegurarse que la conexión a tierra esté hecha correctamente a los puntos previstos para este propósito.
- Corroborar que los cables o barras de acometida no estén ejerciendo esfuerzo mecánico sobre los terminales de la Caja de Maniobra.
- Revisar que no exista ningún material extraño sobre el equipo (Tornillos, tuercas, láminas y/o material metálico).
- Verificar el estado de ajuste de las sujeciones mecánicas y eléctricas de la tornillería del transformador y gabinete de protección.

Capacidad (A)	
Entrada - Salida (A)	
Derivaciones (A)	

Tabla de torques recomendados para sujeciones mecánicas y eléctricas en tornillería de Acero .			
Diametro Nominal (mm)	Diametro Nominal (in)	Torque (Nm)	Torque (lb-ft)
6	1/4"	15	11
8	5/16"	27	20
10	3/8"	40	30
12	1/2"	81	60
16	5/8"	122	90

Tabla de torques recomendados para sujeciones mecánicas y eléctricas en tornillería de Bronce .			
Diametro Nominal (mm)	Diametro Nominal (in)	Torque (Nm)	Torque (lb-ft)
6	1/4"	15	11
8	5/16"	15	11
10	3/8"	20	15
12	1/2"	40.5	30
16	5/8"	61	45

Para sujeciones especiales consultar con fábrica



La **vida útil** de la caja de maniobras depende de mantener la temperatura lo más baja posible, por tanto, se deben disponer las condiciones que garanticen un **buen enriamiento**, no se le deben colocar encima o a los alrededores elementos que impidan **la circulación de aire**.

En caso de detectar cualquier anomalía, comuníquese inmediatamente con atención al cliente, al teléfono **601 893 2308**. No realice ningún arreglo en la caja de maniobra.

Todos nuestros productos son fabricados y ensayados bajo estándares de calidad. Cualquier falla causada por la no aplicación de las anteriores recomendaciones originará el no cubrimiento de la garantía.

8. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La caja de maniobras en servicio requiere unas sencillas medidas de mantenimiento. La aplicación de estas medidas ayuda a detectar y corregir pequeños detalles que con el tiempo pueden generar daños graves.

A continuación se enunciarán las recomendaciones de mantenimiento a tener en cuenta:

- Periódicamente, se debe efectuar una inspección visual del equipo, verificando que el transformador no haya sufrido golpes, no exista evidencia de descargas eléctricas, no haya rastros de fugas o manchas de aceite, no posea tornillos ni amarres sueltos, entre otras

- No arrojar basura**
- No dejar polvo**
- No dejar filtrar agua**

- Mantener el lugar donde se aloja el equipo, ya sea interior o exterior, libre de basuras y polvo, que dañan los acabados y aceleran el envejecimiento de equipo, acortando su vida útil.
- Verifica que el sitio donde esté instalado el Equipo no tenga filtraciones de agua.

- Indique las características del equipo, como kVA, voltaje primario, voltaje secundario, número de serie, número de diseño y año de fabricación, información que encontrará en la placa de características.
- Recomendaciones ambientales.
- Este equipo contiene aceite aislante, mineral y/o vegetal dieléctrico con el cual se debe tener un cuidado especial según a norma **NTC 1962**.
- Para lograr una larga vida y garantizar la caja de maniobra, se recomienda operarlo a capacidades no mayores a las diseñadas.
- La caja de maniobra deberá operar con un nivel de aceite normal y ventilación adecuada, esto elimina y previene deterioro temprano.
- El equipo deberá operar a una altitud no mayor a la establecida en la placa de datos. La operación a altitudes mayores reducirá la capacidad de enfriamiento y distancias eléctricas.
- Los límites de diseño de temperatura no deberán excederse. A menos que otra cosa sea especificada, la caja de maniobras está diseñada para operar a una temperatura promedio de 30 °C y 40 °C máxima (de acuerdo a NTC). Si el transformador es operado excediendo los límites de temperatura ambiente, se recomienda reducir su capacidad.
- Nunca intente operar el cambiador de derivaciones de operación sin carga cuando el equipo esté energizado. Se puede ocasionar daño severo al operar.
- El mantenimiento periódico e inspección contribuirá la segura, confiable y libre operación del transformador. Las siguientes inspecciones pueden detectar problemas de operación potenciales antes de que sean críticos:

RECOMENDACIONES

Si algunas de las anteriores condiciones no cumplen, identifique la viabilidad de realizar una reparación por medio de asistencia técnica de un experto en electricidad y transformadores para realizar el respectivo arreglo.

Verificar las siguientes condiciones del transformador

- Estado de los accesorios externos.
- Que el tanque no presente filtración de aceite.
- Las conexiones a tierra.
- Las conexiones a los herrajes de alta y baja tensión.

La vida útil de un transformador aumentaría con un mantenimiento y pruebas de funcionamiento, a continuación encontrarán nuestros servicios posventa de nuestros equipos.

1. Inspección general.

La inspección incluye la verificación de la temperatura del líquido, el nivel del líquido, la presión, la ausencia de fugas de aceite y el enfriamiento en la fase de operación actual.

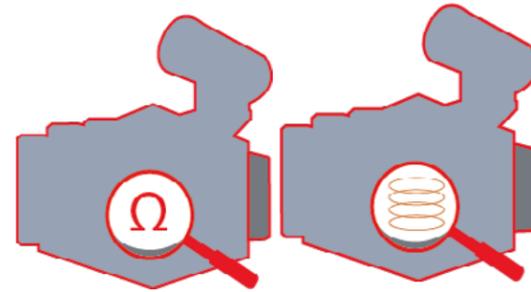


2. Pruebas del Aceite.

Prueba de cromatografía de gases.

3. Pruebas Eléctricas de Rutina

Resistencia de Devanados.
Resistencia del Aislamiento.
Relación de transformación



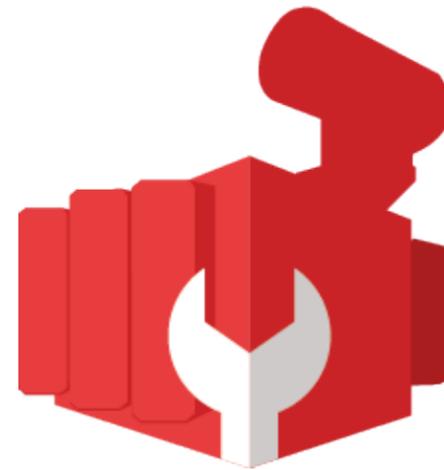
4. Pruebas a Dispositivos de Protección del Transformador.

Es recomendado realizar estas pruebas cada año.

5. Inspección Externa.

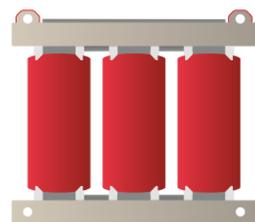
La condición de las superficies externas del transformador deberá ser examinada en intervalos regulares. La inspección deberá incluir los siguientes puntos:

Revisión de ausencia de fugas de aceite.
Revisión de condición de sistema de tierras.
Revisión de ausencia de corrosión.
Revisión Interna del Gabinete de Control.
Verificar conexiones eléctricas externas.
Verificar la operación del cambiador de derivaciones.



6. Inspección Interna.

Si observa anomalías del transformador donde sea requerida una inspección interna para verificación de la parte activa, por favor comunicarse con la línea de servicio al técnico de **Nacional de transformadores S.A.S**, para un asesoramiento de esta inspección.



NACIONAL DE TRANSFORMADORES



NACIONAL DE TRANSFORMADORES

