

# TESLA

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.

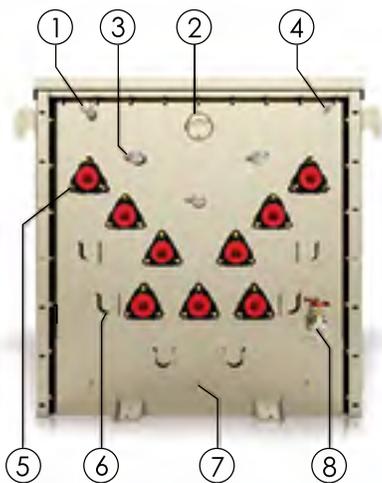
### CONTENIDO

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Partes componentes                                 |
| 2 | Seguridad  |
| 3 | Embalaje y Transporte                              |
| 4 | Recepción y/o                                      |
| 5 | Almacenamiento                                     |
| 6 | Recomendaciones previas<br>a la puesta en Servicio |
| 7 | Puesta en Servicio                                 |
| 8 | Mantenimiento                                      |



**¡PRECAUCIÓN!** Lea cuidadosamente este manual para evitar accidentes o daños a personas o daños al la Caja de Maniobras; antes de mover, instalar, operar y energizar.

# 1. PARTES Y COMPLEMENTOS.



## PARTES CONSTITUTIVAS

- 1 Dispositivo de llenado
- 2 Nivel de Aceite
- 3 Seccionador On - Off
- 4 Válvula de alivio de sobrepresión

- 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

## 2. SEGURIDAD



- Las Cajas de Maniobra solo deberán ser manipulados, instalados y operados por personal competente, familiarizado con las prácticas de seguridad.
- Para un manejo seguro y confiable de las Cajas de Maniobra, se les debe dotar con las protecciones y accesorios recomendados por las normas:  
**NTC 2797, NTC 2878 y NTC 3582.**
- 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

- La Caja de Maniobra será entregada en nuestra fábrica o puesto en el sitio requerido por el cliente (el descargo 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.



TR- CO17/7452

- Para cargar o descargar el transformador del medio de transporte y/o desplazarlo en el sitio de almacenamiento o de instalación, se recomienda hacerlo con montacargas siguiendo las siguientes recomendaciones:



Tomarlo por la base del tanque, por ningún motivo se debe bajar arrastrado.

Se recomienda no retirar los cercos hasta que Equipo este en el punto en cual será instalado ya que esta brinda protección y la opción de movilización con montacargas.



También se puede levantar de los puntos de izaje, ubicados de forma equidistante en la parte laterales-superior del tanque de la Caja de Maniobras.

Con un estrobo adecuado y de la capacidad requerida, de acuerdo al peso del equipo, el cual se encuentra registrado en la placa de características.



La Caja de Maniobras siempre debe ser transportada y manipulada en posición vertical de tal forma que los accesorios no sean forzados.





**¡PRECAUCION!**  
El Equipo no debe ser movido usando apoyo de arrastre o de amarre al tanque o algunos de sus accesorios.

**Precaución y prohibición para el cargue o descargue de su equipo.**

## 4. RECEPCIÓN

Al momento de recibir su 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 Equipos son sometidos a controles de calidad y se prueban en Nacional de Transformadores **TESLA**.

Cuando el equipo es recibido, se debe realizar una inspección visual detallada, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Verifique el tanque, que no haya sufrido golpes que puedan originar, abolladuras, manchas o fugas de aceite.
- Verifique el nivel de tensión y la capacidad de corriente de cada una de las vias en la placa de Características.
- Verifique el estado de los Premoldeados de Alta Tensión, Válvula de circulación, drenaje y seccionadores.
- Verifique el estado de los accesorios:(tomar como referencia visual el punto 1: (Partes constitutivas)
- Verificar las marcaciones que identifiquen las Fases, Entrada, Salida, Derivaciones y puntos de tierra.

Si el transformador ha sufrido algún daño de los puntos anteriores comuníquese con el área de despachos de Nacional de Transformadores SAS al:

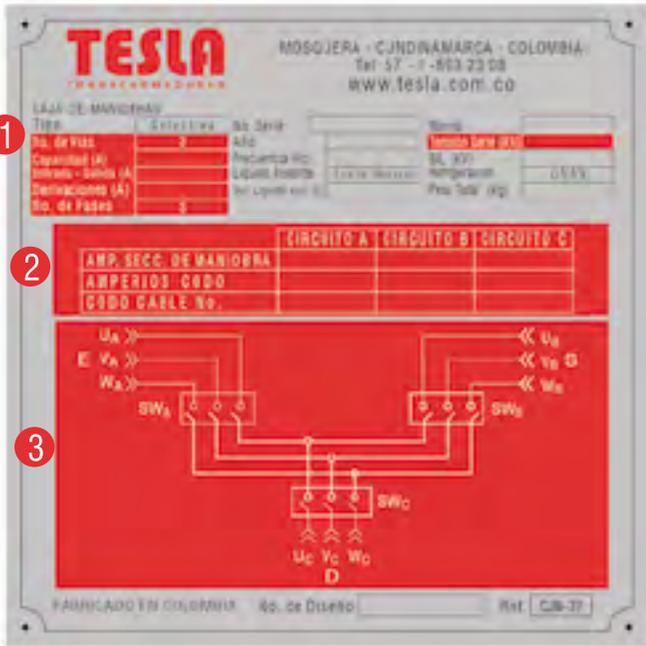
Tel: (57-1) 8932308 / Celular: 317 429 43 93 ; 318 282 63 20.



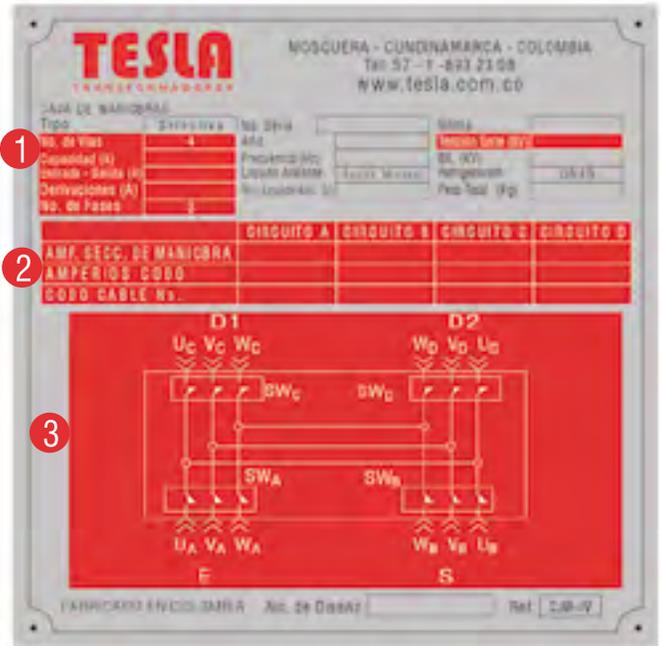
TR- CO17/7452

- Cerciórese que los siguientes valores dados en la placa del transformador sean los especificados en su pedido:

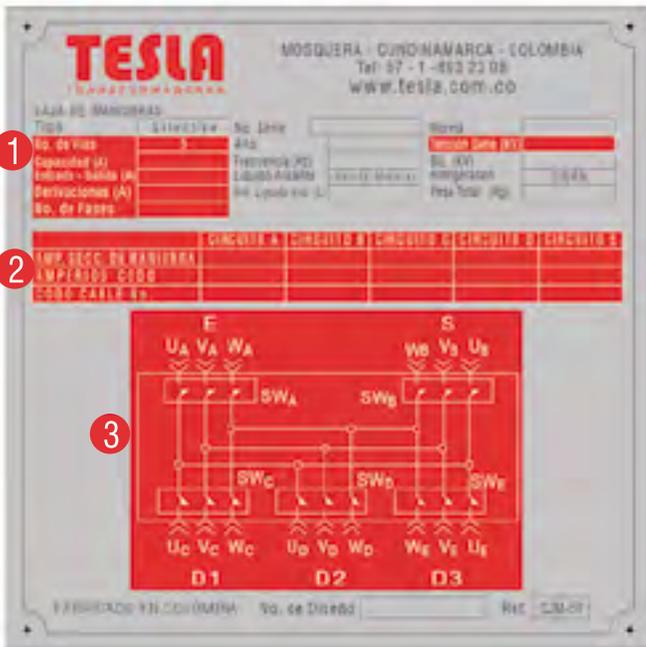
PLACA DE CARACTERISTICAS 3 VIAS



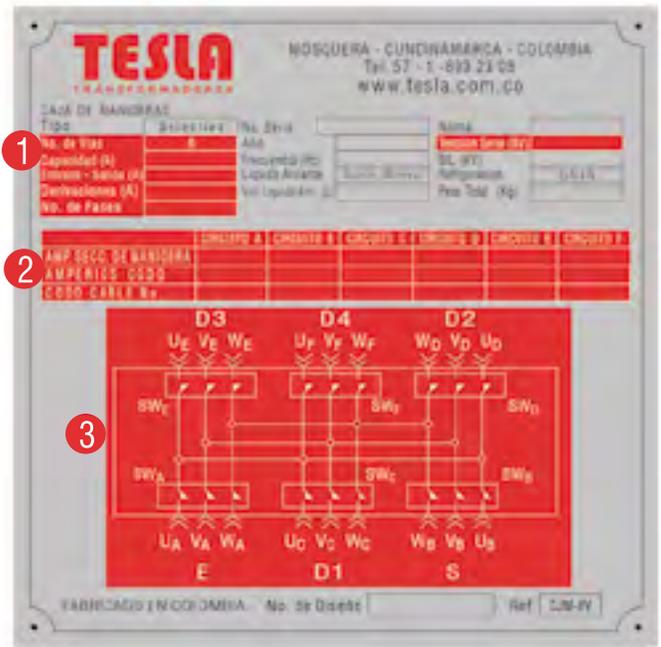
PLACA DE CARACTERISTICAS 4 VIAS



PLACA DE CARACTERISTICAS 5 VIAS



PLACA DE CARACTERISTICAS 6 VIAS



1  
Número de Vías  
Capacidad (A)  
Entrada y Salida (A)  
Derivaciones  
Fases.

2  
Tabla de Capacidad de Corriente y Especificación Cable - Codos

3  
Diagrama de Conexión

Fig. 1



**RECOMENDACIÓN:**  
Verifique que el nivel de aceite se encuentre dentro del rango a las temperatura dadas en la Fig. 1



TR- CO17/7452

## 5. ALMACENAMIENTO

- El almacenamiento se debe realizar de acuerdo a la norma NTC 2784 para transformadores.
- De ninguna manera se debe apilar las cajas de Maniobra uno sobre otro: deben estar independientes y ser ubicado en posición vertical, apoyado sobre una superficie plana y dura.
- El equipo se puede dejar a la intemperie en un lugar que no tenga peligro de inundación ni exista vegetación excesiva.
- Al quitar las protecciones del embalaje de la caja de Maniobras en la subestación se debe tener la precaución de no golpear sus accesorios adicionales, ya que esto puede afectar su funcionamiento.



**¡PRECAUCIÓN!** La válvula de sobrepresión no debe de ser accionada por ningún motivo, para que no haya ingreso de aire húmedo al Equipo.

## 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.
- Verificar que los Seccionadores estén dispuestos en la posición Abierto para seguridad de su operación.

### RECOMENDACIÓN:

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	5.000 MΩ



Resistencia de aislamiento (MEGGER) aplicado como mínimo 1 KV y verificar que los valores obtenidos no sean inferiores a los dados en la **Tabla 2**.

Tabla 2. 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: (571)8932308 Mosquera (Cundinamarca) Colombia.



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



**¡PRECAUCIÓN!** 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 2**.



TR- CO17/7452

## 7. PUESTA EN SERVICIO

Para realizar la puesta en servicio del 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.**
- |                      |  |
|----------------------|--|
| Capacidad (A)        |  |
| Entrada - Salida (A) |  |
| Derivaciones (A)     |  |
- Verificar que el nivel de tensión de la caja de maniobras este acorde con el nivel de tensión del circuito.
  - Verificar el ensamble del conjunto de terminales Premoldeados. (Bushing Well, Bushing Insert y Codos).
  - Verificar el correcto Ensamble y aterrizaje de las pantallas de los cables secos.
  - Asegurarse que la conexión a tierra este hecha correctamente a los puntos previstos para este proposito.
  - Corroborar que los cables o barras de acometida no estén ejerciendo esfuerzo mecánico sobre los terminales de la Caja de Maniobra.
  - Al operar los seccionadores de abierto a cerrado o viceversa se deben girar en el sentido que indica el accesorio y utilizando la herramienta adecuada.



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

- Verificar que no exista ningún material extraño sobre el equipo (Tornillos, tuercas, láminas y/o material metálico).

**¡PRECAUCIÓN!** En caso de detectar cualquier anomalía, comuníquese inmediatamente con atención al cliente, al teléfono 8932308. No realice ningún arreglo en el transformador.

**¡PRECAUCIÓN!** 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.



TR- CO17/7452

## 8. 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 Equipo 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.



Verifica las siguientes condiciones del Transformador:

- Estado de los accesorios cubiertos por el mueble de protección.
- Que el tanque no presente filtraciones de aceite.
- Las conexiones a tierra.
- Las conexiones a los Premoldeados.

### RECOMENDACIÓN:

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.

- Cada año si la Caja de Maniobras presenta un alto grado de contaminación se debe realizar limpieza general, servicio que puede solicitar con Nacional de Transformadores SAS para garantizar el conocimiento del equipo fabricado y su funcionamiento.

- Limpiar los Premoldeados y conexiones por lo menos una vez al año o cuando se encuentren muy contaminados. ¡Recuerde, esta actividad debe ser realizada con el Equipo Des-energizado!
- Cada 2 años se recomienda efectuar un análisis físico, químico y eléctrico al aceite para comprobar sus características técnicas fundamentales, si el ensayo muestra que está en malas condiciones se recomienda hacer filtroprensado o cambio de aceite.
- Si se requiere cualquier repuesto o servicio de fábrica, contáctenos a:

Nuestra página web [www.tesla.com.co](http://www.tesla.com.co) o al correo electrónico [tesla@tesla.com.co](mailto:tesla@tesla.com.co) o al (5-71) 893 2308, indique las características del equipo, como: KVA, Voltaje Primario, Voltaje Secundario, número de serie, numero de diseño y año de fabricación, información que encontrara en la placa de características (numeral 4. Recepción).

### Recomendaciones Ambientales:

Esta Caja de Maniobras contiene aceite aislante mineral y/o Vegetal dieléctrico con el cual se debe tener un cuidado especial según la norma **NTC1962**.



No arrojar  
basura



No dejar  
polvo



No dejar  
filtrar agua



TR- CO17/7452

**¡PRECAUCIÓN!** Todos los trabajos de mantenimiento y supervisión deben realizarse por personal competente y estando el Transformador des-energizado y conectado a tierra.

**TESLA**  
TRANSFORMADORES

**TRANSFORMANDO LA  
ENERGÍA CON CALIDAD**

**Nacional de Transformadores S.A.S - TESLA**

Carrea 15 No. 7 - 34 Manzana 9 Bodega 5

Parque Industrial Montana

Mosquera - Cundinamarca- Colombia

PBX: (57-1) 8932308

Celular: 317 661 2957

E-mail: tesla@tesla.com.co

Web site: [www.tesla.com.co](http://www.tesla.com.co)

