

NACIONAL DE TRANSFORMADORES

Manual de transporte, operación y mantenimiento de transformador convencional inmerso en aceite de potencia

Este manual da las principales pautas que se deben tener en cuenta durante el transporte operación y mantenimiento de transformadores convencionales de potencia.

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

Aplicable en transformadores de aceite convencional en capacidades que van desde 2000 kVA hasta 7500 kVA, en voltajes hasta 34500 V.

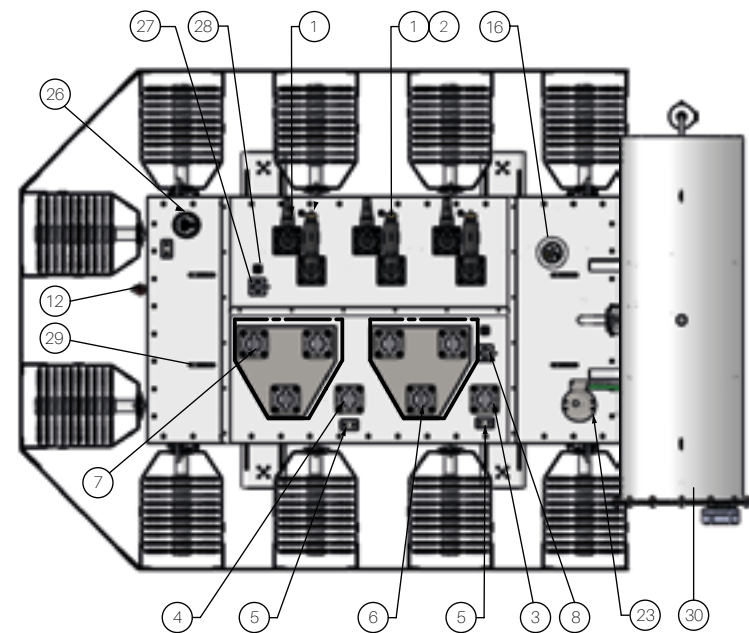
1. Partes constitutivas
2. Seguridad
3. Embalaje y Transporte
4. Recepción
5. Almacenamiento
6. Accesorios Transformadores sumergidos en aceite
7. Recomendaciones previas a la puesta en servicio
8. Puesta a servicio
9. Operación y Mantenimiento



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.

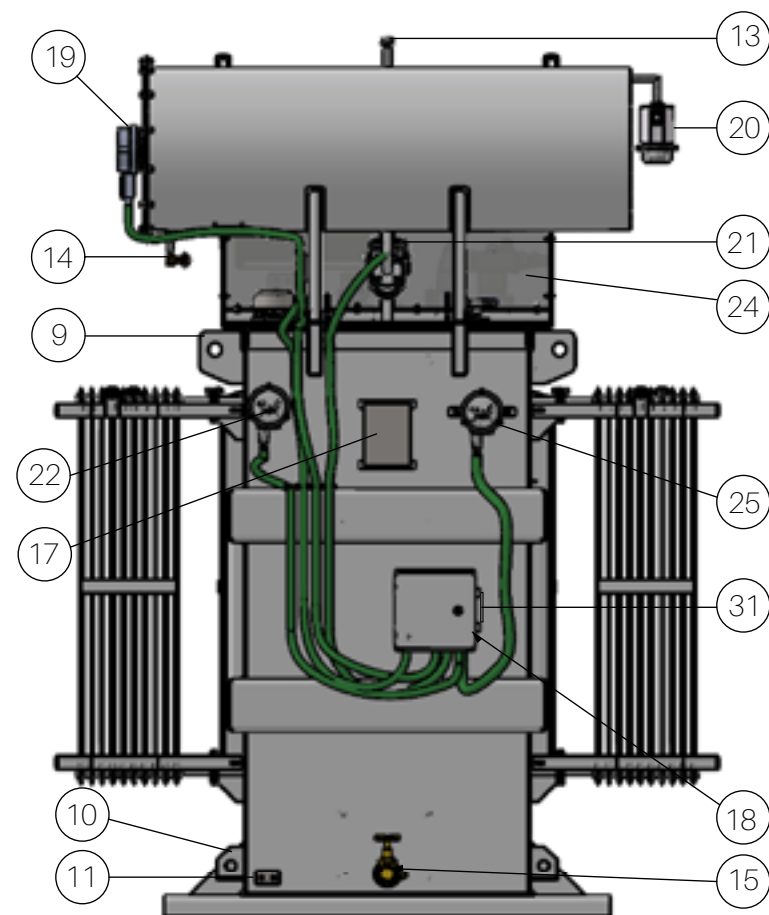
1. PARTES Y COMPONENTES



PARTES CONSTITUTIVAS

- 1 Terminales de alta tensión tipo premoldeado.
- 2 DPS de alta tensión tipo codo.
- 3 Terminal neutro baja tensión 1.
- 4 Terminal neutro baja tensión 2.
- 5 Terminal puesta tierra neutro BT1 y BT2.
- 6 Terminales baja tensión 1.
- 7 Terminales baja tensión 2.
- 8 Terminal pantalla electrostática.
- 9 Dispositivos de izaje tanque.
- 10 Dispositivo de gateo.
- 11 Terminal de puesta a tierra tanque.
- 12 Dispositivo llenado o recirculación.
- 13 Dispositivo de llenado del tanque exp.
- 14 Válvula de drenaje del tanque exp.
- 15 Válvula para drenaje, recirculación o toma de muestras.
- 16 Conmutador de derivaciones
- 17 Placa de características
- 18 Caja con borneras para señales de instrumentos.
- 19 Indicador del nivel de aceite.
- 20 Sistema deshumectador con silica gel.
- 21 Relé de buchholz.
- 22 Termómetro de aceite.
- 23 Dispositivo de alivio sobrepresión.
- 24 Caja protectora en primario y secundario.
- 25 Termómetro de devanados (carátula).
- 26 Imagen térmica.
- 27 Terminal aterrizaje núcleo.
- 28 Terminal puesta a tierra, aterrizaje núcleo.
- 29 Dispositivo izaje tapa.
- 30 Tanque de expansión.
- 31 Placa de contactos de accesorios.

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 trabaje 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:



- El transformador siempre debe ser transportado y manejado en posición vertical de tal forma que los radiadores, aisladores de alta y aisladores de baja tensión no sean forzados.
- El Transformador tipo aceite convencional es entregado listo para su instalación, en caso de llevar ruedas estas son instaladas en el sitio de energización.
- El Transformador será entregado 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 transformador no debe soportar golpes ni sacudidas fuertes durante el transporte.
- Mantener siempre en posición vertical, evitar golpes y sacudidas. Si se tiene conexión con blindo barra hacer él apriete en el sitio de instalación para evitar esfuerzos en el pasatapa producto del transporte.
- Evitar forzar los accesorios y cableado de control.
- Garantizar una fijación mecánica segura en los puntos de anclaje del transformador.
- Tener en cuenta que el deshumectador de silica gel no debe ir instalado durante el transporte, ya que se puede llenar de aceite



- Seleccione, preferiblemente, como medio de transporte un "trailer" de plataforma baja y larga (cama baja) (De acuerdo a las dimensiones del transformador)
- producto del movimiento (instalar en sitio).
- Evitar esfuerzos en las baterías de radiadores
- Antes de efectuar el traslado, hacer un reconocimiento de la vía con el fin de prever posibles obstáculos (puentes bajos), inclinaciones peligrosas, estado de la carretera.
- Revise el estado de los ganchos de amarre de la cama baja y verifique que se encuentren en buen estado.
- El tanque de expansión (si se transporta con él) debe quedar al lado de la cabina.
- En cada esquina deben efectuarse como mínimo dos (2) amarres en los ganchos dispuestos para tal fin.
- Use en lo posible, cable de acero o cadena debidamente tensionados por ningún motivo, emplee manila o cualquier otro material que permita elongación, cada cable debe ofrecer una resistencia a la tracción mínima de 15 toneladas.

- No deben sobrepasarse en el transporte inclinaciones de 25° en sentido longitudinal y 30° en sentido transversal.
- Cuando se levante el transformador, los cables de suspensión deberán mantenerse casi paralelos para evitar que se doblen los pernos de enganche u otras partes de la estructura.
- Cuando un transformador no pueda ser manejado por medio de grúa, podrá moverse deslizando sobre patines o sobre rodillos, pero teniendo cuidado de no dañar la base o de no volcarlo.
- Nunca se deberá levantar un transformador o moverlo colocando palancas o gatos debajo de la válvula de purga, salida del aceite de refrigeración, conexiones de los radiadores u otros dispositivos
- Cuando se muevan grandes transformadores sobre rodillos, deberán proveerse vigas para distribuir los esfuerzos sobre la base.

4. RECEPCIÓN

- Al momento de recibir su transformador en aceite convencional 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**.
- Cuando el transformador es recibido, se debe realizar una inspección visual detallada, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
- Compruebe el tanque que este no hayan sufrido golpes que puedan originar, abolladuras, manchas o fugas de aceite.
- Revise el estado de los accesorios, los cuales son: (tomar como referencia visual el punto 1: Partes constitutivas).
- Pasatapas de alta tensión, Pasatapas de baja tensión, válvula de circulación y drenaje, cambiador del conmutador, Terminal de puesta a tierra.
- Revisar las marcaciones que identifiquen las fases, voltajes y puntos de tierra.
- Cerciórese que los siguientes valores dados en la placa del transformador sean los especificados en su pedido.

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**

RECOMENDACIONES

- Asegúrese de recibir los accesorios adicionales pedidos con el transformador, como: Deshumectador, Relé Buchholz. etc...

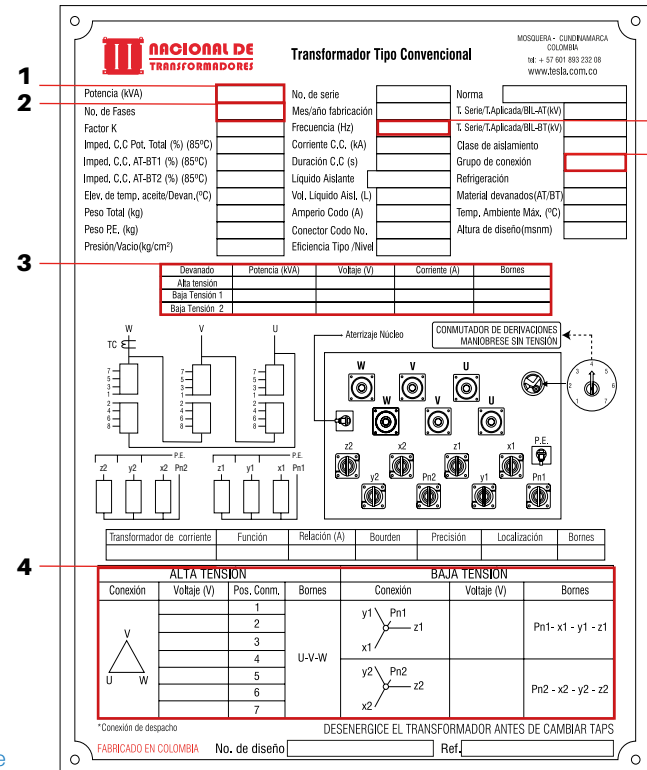
5. ALMACENAMIENTO

- De ninguna manera se debe apilar los transformadores uno sobre otro, debe 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.

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



1. Potencia
2. Fases
3. Voltajes
4. Regulación
5. Frecuencia
6. Grupo de conexión

- La base para el almacenamiento del transformador 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.
- Evitar la entrada de humedad al tanque mediante la oportuna revisión de los respiradores de sílica-gel
- Realice inspecciones periódicas del nivel de líquido, y cuando sean provistos, ventiladores, alarmas y circuitos de control, también revisar cajas de conexión y otros compartimentos para evidencia de humedad o condensación.

6. ACCESORIOS TRANSFORMADORES SUMERGIDOS EN ACEITE

1. Indicador de Nivel de Aceite.

Son dispositivos que indican el nivel de aceite en el transformador, la función es advertir sobre fugas que se presenten en el transformador y pongan en riesgo el transformador por pérdida del fluido dieléctrico, el accesorio es instalado en el tanque del transformador o en el tanque de expansión.

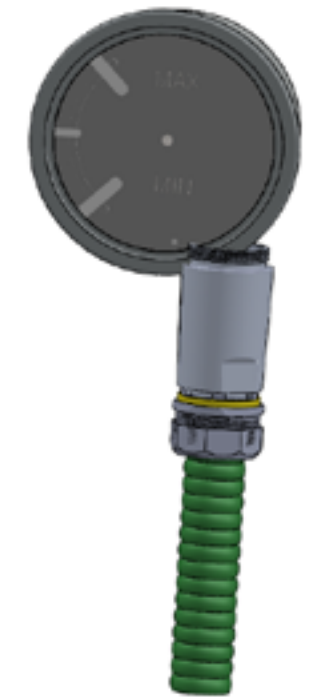


RECOMENDACIONES

- Verifique que el nivel de aceite este dentro de los límites de operación normal indicado en la ficha técnica del accesorio, si observa el nivel por debajo del límite, busque fugas o derrame de aceite.
- Si el nivel de aceite utiliza contactos secos de alarma y disparo, compruebe su conexión de acuerdo a la ficha técnica y a la placa de la caja de conexiones suministrada.
- Es posible que exista un circuito de control que active una alarma o produzca la desconexión del transformador cuando el nivel de aceite se encuentra por debajo de un nivel predeterminado, por eso su verificación de conexión.

2. Termómetro de Aceite.

La finalidad del medidor de temperatura de aceite es mantener informado al personal de mantenimiento y operación sobre la temperatura del líquido aislante (aceite dieléctrico), el accesorio es instalado en el tanque del transformador.

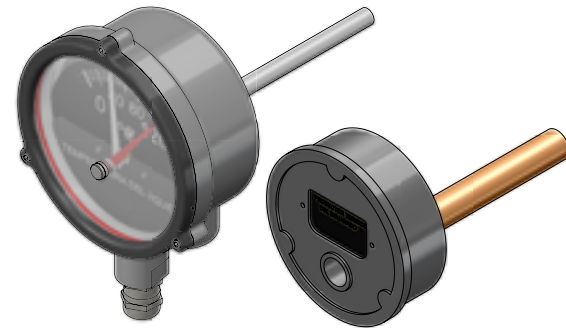


RECOMENDACIONES

- Verificar la temperatura del transformador cuando se encuentra en servicio, ya que ello es indicativo de las condiciones de funcionamiento. Por tanto, se debe revisar y mantener en buen estado el termómetro de aceite, de manera que sea confiable la lectura que están proporcionando.
- Si el termómetro de aceite utiliza contactos secos de alarma y disparo, verifique su conexión de acuerdo a la ficha técnica y a la placa de conexiones suministrada.
- Es posible que exista un circuito de control que active una alarma o produzca la desconexión del transformador cuando la temperatura del aceite se encuentra superior al límite establecido por norma y la clase de aislamiento.
- Si observa una lectura errónea al pasar los años es recomendable que se revise la lectura de temperatura con una termocupla u otro dispositivo que permita verificar el buen funcionamiento del medidor o remover la unidad y colocar el bulbo en un contenedor de líquido caliente un termómetro exacto, compare las lecturas y revise las temperaturas de operación del accesorio.

3. Indicador de Temperatura de Devanado. (Imagen térmica)

El indicador de temperatura de devanado está calibrado para indicar el punto más caliente de las bobinas del transformador por medio de la simulación que involucra un transformador de corriente y la temperatura del aceite, realizando una transducción entre estas 2 medidas se indican la temperatura del devanado, el accesorio es instalado en el tanque del transformador.



RECOMENDACIONES

- Verificar la temperatura del transformador cuando se encuentra en servicio, ya que ello es indicativo de las condiciones de funcionamiento. Por tanto, se debe revisar y mantener en buen estado el termómetro de devanados, de manera que sea confiable la lectura que están proporcionando.
- Si el termómetro de devanados utiliza contactos secos de alarma y disparo, compruebe su conexión de acuerdo a la ficha técnica y a la placa de la caja de conexiones suministrada.
- Es posible que exista un circuito de control que haga active una alarma o produzca la desconexión del transformador cuando la temperatura del devanado se encuentra superior al límite establecido por norma y la clase de aislamiento.

4. Válvula de sobrepresión.

El relevador mecánico de sobrepresión es utilizado para proteger el tanque contra presiones excesivas y peligrosas, que pueden generarse dentro del tanque del transformador. Cuando se exceda una presión predeterminada, la fuerza de dicha presión levanta el diafragma y libera al exterior del tanque. El relevador mecánico de sobrepresión está montado en la parte superior del transformador, ya sea en la tapa principal o en el registro.

RECOMENDACIONES

- La presión dentro del tanque del transformador o cualquier compartimento separado está actuando sobre la Válvula de sobrepresión. Si se observan manchas de aceite en la periferia de la misma, la empaquetadura de la válvula deberá ser reemplazada.
- Purgue esta presión antes de remover la Válvula.
- Nunca desensamble la Válvula de sobrepresión, se deberán tomar precauciones cuando se remueva la cubierta protectora debido a que tiene resortes bajo compresión.
- Si la válvula de sobrepresión utiliza contacto seco de disparo, verifique su conexión de acuerdo a la ficha técnica y a la placa de la caja de conexiones suministrada.
- El mantenimiento que se le efectúa a la válvula de sobrepresión es el cambio del diafragma de vidrio. En el caso de que este se rompiera accidentalmente o por un aumento de presión en el transformador, deberá ser cambiado inmediatamente con otro del mismo espesor y de las mismas dimensiones, ya que un diafragma dañado permite el ingreso de oxígeno y humedad al transformador.
- Para saber si la válvula se ha activado, se debe observar si un indicador se encuentra en la válvula de sobrepresión (dependiendo del fabricante la indicación puede cambiar, verifique con la ficha técnica).

Cada 3 a 5 años deberá realizarse una revisión alrededor de la vál-

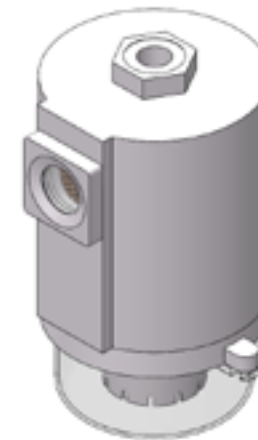


5. Deshumectador silica gel.

Este dispositivo tiene la función de eliminar la humedad y partículas en suspensión, que pueden ingresar al transformador, es una interface entre el transformador y el medio exterior.

RECOMENDACIONES

- Para transformadores con tanque de expansión se debe verificar el normal funcionamiento de los respiradores, estos deben dejarse instalados con su respectiva silica gel, esta debe estar seca. regeneración o reemplazo de la Silica gel, donde se eliminará la humedad absorbida por ella.
- Rosque el respirador en el tubo previsto para tal fin. Para dar mejor sello se recomienda utilizar cinta teflón en las roscas.
- Llene con aceite dieléctrico el recipiente localizado en la parte inferior del respirador hasta la marca indicativa.
- Adicionalmente, a lo anterior, deberá revisarse que la empaquetadura existente entre el recipiente y las partes metálicas de fijación del respirador estén en buen estado y correctamente sujetas, de manera que se evite que el transformador tenga una fuente de aire que no sea la de la parte inferior del recipiente del respirador.
- El único mantenimiento que requiere el respirador de Silica gel, una vez que se ha detectado un cambio en su coloración, es la



INSTRUCCIONES PARA INSTALACIÓN DESHUMECTADOR SILICA GEL



- Ubicar el transformador en la posición definitiva.
- Abrir válvula al final del tubo para drenar aceite alojado en el mismo (el tubo puede no contener aceite).
- Una vez que deje de gotear aceite, roscar dispositivo deshumectador de silica gel.

NOTA: NO SE DEBE CERRAR LA VÁLVULA DESPUÉS DE INSTALADO EL DISPOSITIVO DESHUMECTADOR DE SILICA GEL.

TESLA

6. Relé Buchholz.

Los relés Buchholz se ubican entre el tanque principal del transformador y el conservador. Durante la operación normal se encuentra completamente lleno de líquido refrigerante y si ocurre una falla ocurre en el interior del transformador.

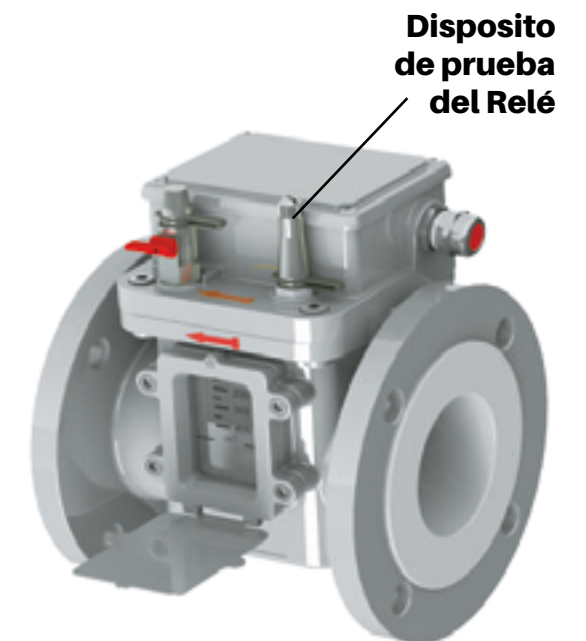
El relé Buchholz responderá a los siguientes problemas:

**Acumulación de Gas.
Pérdida de Líquido Refrigerante.
Circulación de Líquido Refrigerante.**

Cuando se realice la instalación en sitio asegurarse de realizar la purga del relé buchholz.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que personal especializado realice ensayos de simulación de funcionamiento del Relé Buchholz con periodicidad de 1 a 2 años, según recomendaciones del fabricante.
- El mantenimiento del Relé Buchholz deberá hacerse siempre que el transformador se encuentre desenergizado. Al efectuarse el mantenimiento deberá verificarse el correcto funcionamiento de los flotadores y controlar el nivel de aceite.



RELÉ DETECTOR DE GAS TIPO BUCHHOLZ

INSTALACIÓN:
Antes de energizar el Transformador, se debe proceder a efectuar las siguientes verificaciones:

1. Verificar el correcto montaje del Relé, con relación al flujo de aceite, que deberá estar con la flecha orientada hacia el tanque de expansión.
2. Verificar posibles pérdidas resultantes del montaje del Relé en el Transformador.
3. Purgar el aire del Relé a través de la válvula localizada en la tapa.
4. Para verificar los contactos retirar la tapa del dispositivo de prueba del Relé oprimir el pin y hacer la verificación; y volver a colocar la tapa.

PRUEBA DE LOS CONTACTOS:
Para verificar los contactos de alarma y disparo, guiarse con la placa de plano de conexión accesorios con contactos esta medición se debe efectuar con un ohmímetro.

NOTAS:

Dependiendo del transformador, los accesorios instalados pueden cambiar de acuerdo a los requerimientos indicados por el cliente.

Si el accesorio no está funcionando normalmente, por favor comunicarse con la línea de servicio al cliente de Nacional de transformadores, para un asesoramiento del uso o verificación del estado del accesorio instalado.

7. RECOMENDACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO

- Verificar los aisladores y terminales del primario y secundario que estén en buen estado.
- Revisar que el conmutador de derivaciones esté dispuesto en la posición del voltaje nominal al cual se va a alimentar el transformador.
- Ajuste el tornillo de fijación del conmutador.
- Dejar el transformador en reposo como mínimo 12 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 transformador mediante una adecuada circulación de aire.
- Las protecciones del transformador deben ser adecuadas según su capacidad de corriente, tensión de funcionamiento y coordinación.
- Comprobar los aisladores y terminales del primario y secundario que estén en buen estado.
- Verifique que el transformador no se encuentre con alguna inclinación.
- Las distancias mínimas entre las partes bajo tensión del transformador y las masas metálicas o puntos a tierra circundantes correspondan a los denotados en la Tabla Distancias de aislamiento.

Tensión nominal Del sistema (KV)	Mínima distancia entre partes vivas de las diferentes fases (mm)
1,2	50,8
2,5	76,2
5	102
8,7	127
15	165
25	229
36	330

Tabla Distancias de aislamiento

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 Transformador 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.

	ALTA VS BAJA	ALTA VS TIERRA	BAJA VS TIERRA
36 kV	No menor a 6.000 MΩ	No menor a 6.000 MΩ	No menor a 1.000 MΩ
15 kV	No menor a 4.000 MΩ	No menor a 4.000 MΩ	No menor a 1.000 MΩ
1,2 kV	No menor a 1.000 MΩ	No menor a 1.000 MΩ	No menor a 1.000 MΩ

Tabla Valores mínimos para prueba de resistencia de aislamientos.

Todas las pruebas realizadas al transformador deben realizarse con equipos calibrados y por personal calificado.

Si el Transformador va a ser almacenado por un periodo superior a (6) meses, se recomienda rellenar el espacio que queda sobre el aceite con aire o nitrógeno seco a 3 psi, para así evitar la entrada de humedad.

8. PUESTA EN SERVICIO

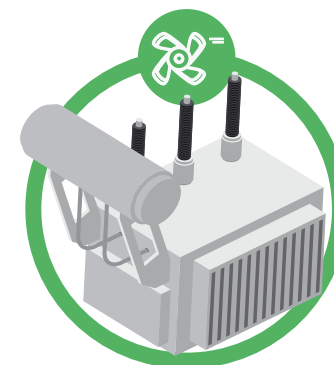
Para realizar la puesta en servicio del transformador se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Corroborar que el voltaje de alimentación corresponda al voltaje nominal del transformador.

- Parte a visualizar en la placa de características

Vol. Alta Tensión (V)

- Verificar que el terminal neutro esté conectado a su punto de tierra correspondiente.
- Asegurarse que la conexión a tierra está hecha correctamente al tornillo de tierra del transformador previsto para este propósito.
- Comprobar que el terminal neutro esté conectado a su punto de tierra correspondiente.
- Corroborar que los cables o barras de acometida no estén ejerciendo esfuerzo mecánico sobre los terminales del transformador.
- Si no se obtiene el voltaje nominal, opere el conmutador a la posición que le garantice el voltaje adecuado; recuerde que el transformador sale de fábrica con el conmutador en la posición nominal (segunda, tercera, cuarta) de acuerdo a lo pedido, si desea bajar el voltaje en el devanado secundario, páselo a la segunda o primera posición, si desea su subir el voltaje en el devanado secundario, gire el conmutador a la tercera, cuarta o quinta posición según corresponda.
- Verificar con una pinza amperimétrica que la carga máxima conectada corresponda a la corriente del secundario especificada en la placa, para garantizar una buena utilización de la capacidad nominal, sin afectar la vida útil del equipo.
- El transformador una vez instalado y energizado debe ser periódicamente inspeccionado.
- Comprobar el estado de ajuste de las sujeciones mecánicas y eléctricas de la tornillería del transformador y gabinete de protección.



La **vida útil** del Transformador 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**.

- Verificar que las distancias de aislamiento a puntos metálicos o de tierra cumplan con las dadas en la **Tabla Distancias de aislamiento**.
- Revisar que los cables de conexión, tanto de la entrada al transformador, como los de salida, cumplan con las distancias mínimas dadas en la Tabla Distancias de aislamiento.
- Comprobar que no exista ningún material extraño sobre el transformador (Tornillos, tuercas, láminas y/o material metálico).
- Una vez hechas las recomendaciones anteriores, energizar el transformador en vacío (sin carga conectada) y verificar que las tensiones del secundario estén balanceadas entre fases y entre fase y neutro. Si existe desbalance, se debe desenergizar el equipo y revisar las conexiones, si es posible corroborar el voltaje de alimentación y confirmar el correcto posicionamiento del conmutador, si la falla persiste, abstenerse de colocar el equipo en servicio hasta tanto no se corrija la anomalía.
- Se recomienda dejar el transformador energizado en vacío (sin carga) por un periodo de al menos de 24 horas.
- Manténgalo bajo observación durante un cierto tiempo (24 horas) y asegúrese de que esté en condiciones normales.
- También hay necesidad de observar el transformador durante una hora después de que ha sido cargado.

El cambio de posiciones del conmutador se debe realizar con el transformador sin tensión.

En caso de detectar cualquier anomalía, comuníquese inmediatamente con atención al cliente, al teléfono **601 8 93 2308**. No realice ningún arreglo en el transformador.

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

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.

9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

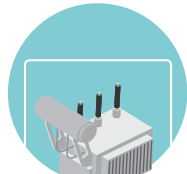
Un Transformador tipo convencional sumergido en aceite en servicio requiere medidas de mantenimiento.

La aplicación de estas medidas ayuda a detectar y corregir pequeños detalles que con el tiempo pueden generar daños graves.

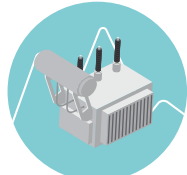
- Periódicamente, se debe efectuar una inspección visual del equipo, verificando que el transformador no haya sufrido golpes, no exista evidencia de descargas eléctricas, no haya rastros de fugas o manchas de aceite, no posea tornillos ni amarres sueltos, entre otras.



No arrojar basura



No dejar polvo



No dejar filtrar agua

Mantener el lugar donde se aloja el transformador, ya sea interior o exterior, libre de basuras y polvo, que dañan los acabados y aceleran el envejecimiento del equipo, acortando su vida útil.

Verificar que el lugar donde esté instalado el transformador no tenga filtraciones de agua.

nes, se recomienda hacer una inspección de la parte activa del Transformador para determinar la causa del deterioro y realizar un mantenimiento general.

- Si se requiere cualquier repuesto o servicio de fábrica, contáctenos.
- Verificar el estado de ajuste de las sujeciones mecánicas y eléctricas de la tornillería del transformador y gabinete de protección.
- Si se requiere cualquier repuesto o servicio de fábrica, contáctenos a: **servicioalcliente@tesla.com.co** o al **(57-1) 6018932308**. 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 transformador 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 el transformador, se recomienda operarlo a capacidades no mayores a las diseñadas. El transformador deberá operar con un nivel de aceite normal y ventilación adecuada, esto elimina y previene deterioro temprano.
- El transformador 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, el transformador está diseñado 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 transformador esté energizado. Se puede ocasionar daño severo al operar y el transformador.
- Los transformadores pueden operar a cargas mayores a su capacidad nominal por periodos cortos de tiempo sin daño alguno que afecte la vida del sistema de aislamiento, no son sobrecargas permanentes, ya que puede afectar considerablemente su vida útil.
- 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.

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.

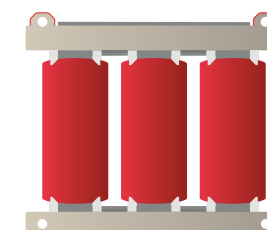
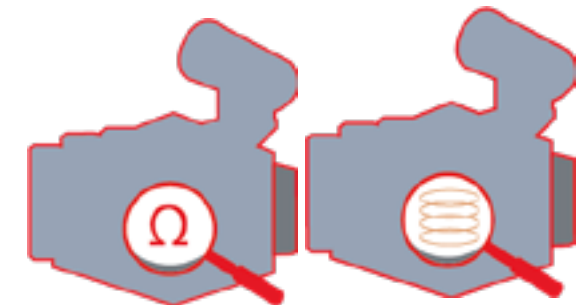
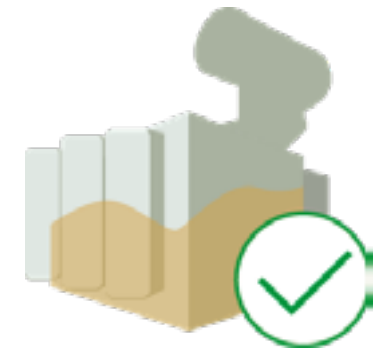
5. Inspección Externa.

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



www.tesla.com.co



 (+57) 318 282 6314
(+57) 601 893 2308

 servicioalcliente@tesla.com.co



Kr. 15 No. 7 -34 MZ 9 BG 5
Parque Industrial Montana
Mosquera, Cundinamarca-Colombia