TESLA
TRANSFORMADORES

MANUAL DE TRANSPORTE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES TIPO SECO CLASE F.

Este manual da las principales pautas que se deben tener en cuenta durante el transporte operación y mantenimiento de transformadores tipo seco clase F.

El incumplimiento de las recomendaciones descritas en este manual puede ocasionar la perdida de la garantiá

Aplicable en transformadores con capacidades que van hasta 4 MVA, en voltajes serie 15 kV hasta 36 kV.

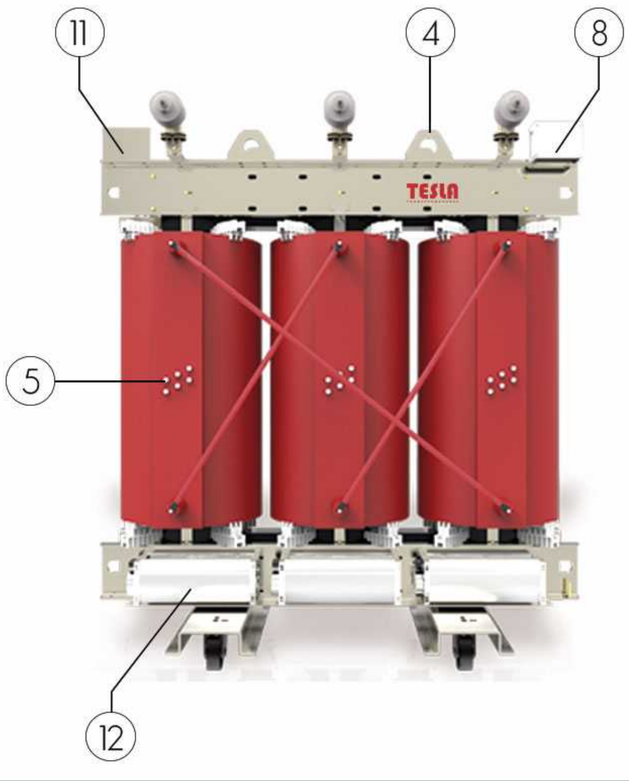
CONTENIDO

1 Partes y componentes
2 Seguridad
3 Embalaje y Transporte
4 Recepción
5 Almacenamiento
6 Recomendaciones previas a la puesta en servicio
7 Puesta en servicio
8 Funcionamiento
9 Ventilación natural del Transformador
10 Control de temperatura y ventilación forzada
11 Mantenimiento

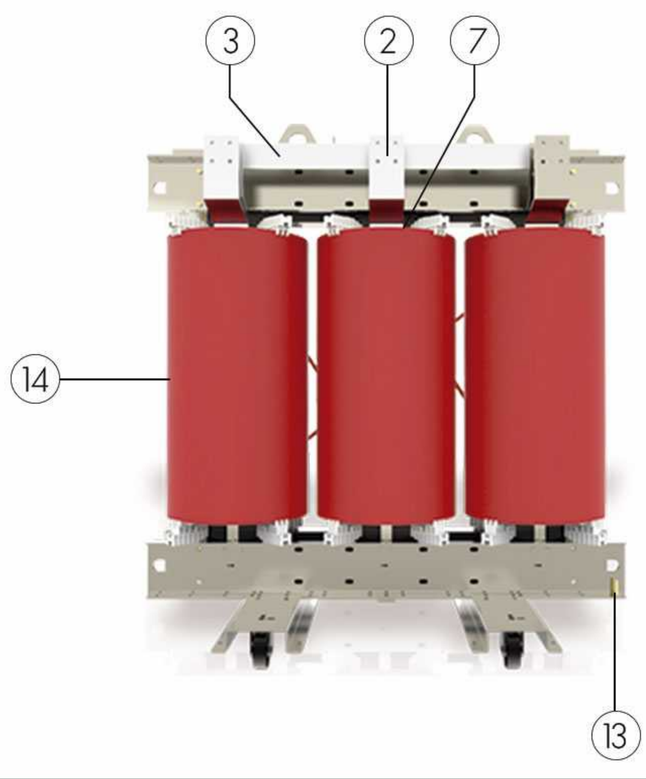


¡PRECAUCIÓN! Lea cuidadosamente este manual para evitar accidentes y/o daños a personas o al transformador; antes de mover, instalar, operar y energizar el transformador.

1. PARTES Y COMPONENTES.







PARTES CONSTITUTIVAS

1 Terminal fase devanado primario
2 Terminal fases devanado secundario
3 Terminal neutro
4 Dispositivo para izar
5 Cambiador de derivaciones sin tensión
6 Devanados
7 Ruedas orientables a partir de 225 kVA *(otro tipo de capacidades a solicitud del cliente)*
8 Soporte caja de borneras *(solicitud del cliente)*
9 DPS 15 KV (solicitud del cliente)
10 Núcleo
11 Placa de características
12 Ventilacion forzada (solicitud del cliente)
13 Terminal para puesta a tierra
14 Devanados

2. SEGURIDAD

- Los transformadores solo deberán ser manipulados, instalados y operados por personal competente, familiarizado con las prácticas de seguridad.
- 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.
- 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

- El Transformador tipo seco es entregado listo para su instalación, en caso de llevar ruedas estas son instaladas por el cliente en el sitio de energización.
- El Transformador esta diseñado para operar en una área interior, por tal motivo el transformador no debe ser instalado donde exista presencia de humedad.
- El Transformador será entregado en fábrica o puesto en sitio, si es requerido por el cliente. ***(El descargue corre por cuenta del cliente)*** según lo acordado en la compra.
- Por ningún motivo el transformador podrá ser transportado en un vehículo que no esté totalmente carpado y protegido contra la lluvia y el sol.
- El transformador no debe soportar golpes ni sacudidas fuertes durante el transporte.

ISO 9001 icontec internacional

CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM

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 de madera, por ningún motivo se debe bajar arrastrado.

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



También se puede manipular de los puntos de izaje, ubicados de forma equidistante en la parte superior.

Con un estrobo y eslingas que sean aptas para soportar el peso del equipo, el cual se encuentra registrado en la placa de características.



El transformador siempre debe ser transportado y manipulado en posición vertical de tal forma que las conexiones, terminales primarios, secundarios y demás accesorios no estén en contacto con ninguna parte del montacargas.





!PRECAUCION!
El transformador no debe ser movido usando apoyo de arrastre o de amarre a sus conexiones.

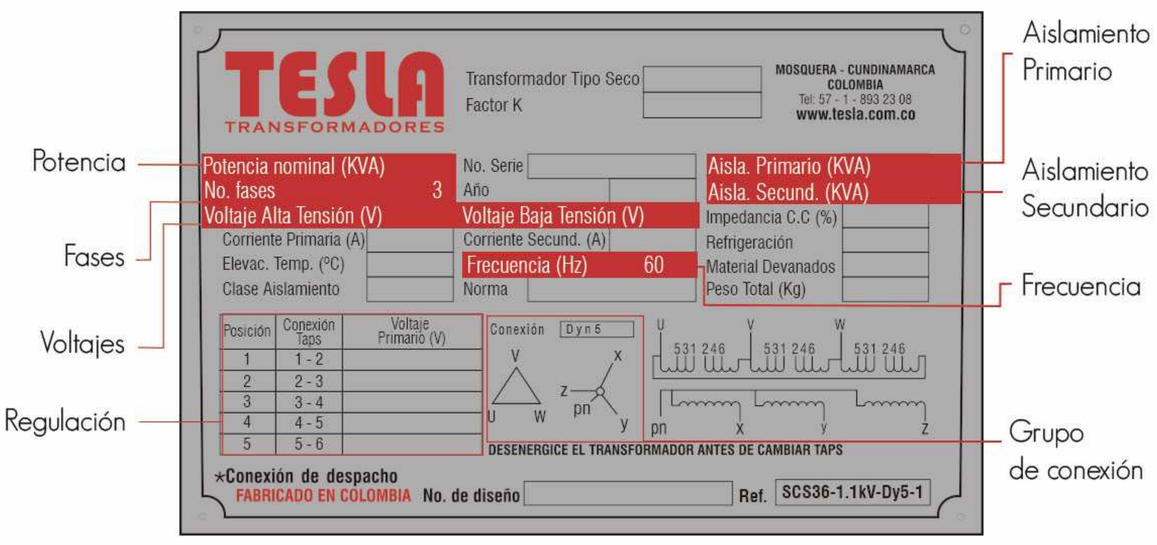
Precaución y prohibición para el cargue o descargue del transformador.

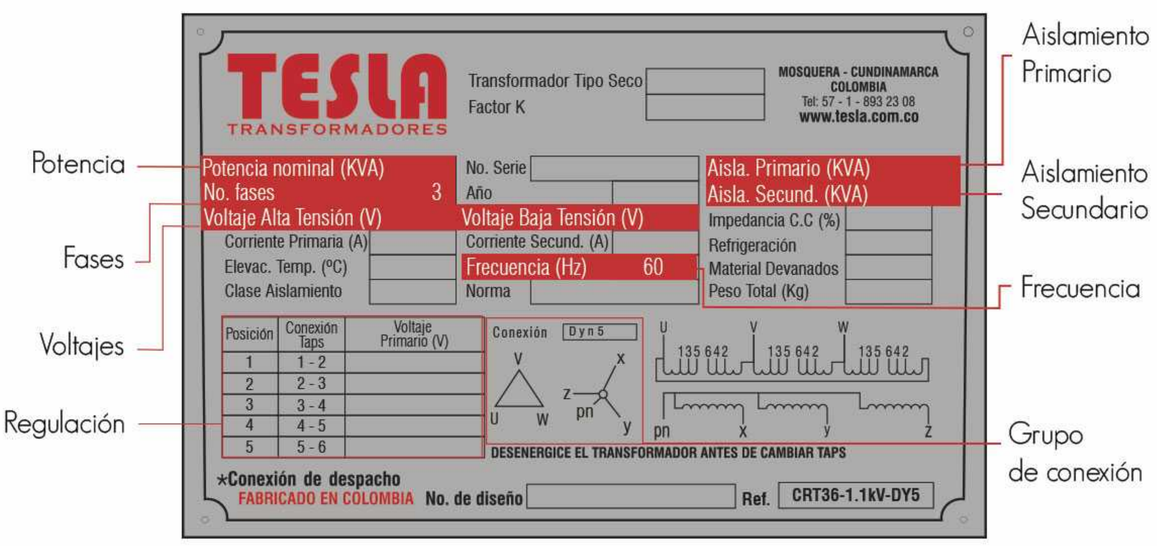
4. RECEPCIÓN

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

- Verifique que el transformador esté completamente seco y libre de suciedad.

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





!PRECAUCIÓN¡
No se debe descargar el transformador al aire libre si está lloviendo, debe ser almacenado en un lugar totalmente cubierto

RECOMENDACIÓN:
Asegúrese de recibir los accesorios adicionales pedidos con el transformador, como lo son termómetro, caja de borneras, ventiladores, ruedas (si aplica)

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: **(+57-1) 8 93 23 08** / Cel: **317 661 2957**

ISO 9001 icontec internacional

IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

TR- CO17/7452

5. ALMACENAMIENTO

- El transformador debe ser almacenado en posición vertical, apoyado sobre una superficie plana y firme.
- El transformador debe ser almacenado bajo techo, con su gabinete de protección o en caso de que no tenga gabinete con su guacal respectivo, sin retirarle el plástico de protección, mantener libre de polvo y garantizando que no haya caída de agua sobre este.



- Al quitar el huacal y ubicar el transformador en sitio de instalación se debe tener la precaución de no golpear:

  Alguno de sus bobinados, conexiones, terminales del primario o secundario y alguno de sus accesorios adicionales, ya que esto puede afectar su funcionamiento.

6. RECOMENDACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO

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

- Verifique las conexiones y terminales del primario y secundario deben estar en buen estado, por otra parte verifique el estado de los puentes de conmutación (platina en aluminio).

Puente de conmutación

Serie 15 kV



- En las tres fases (bobinas) el puente de conmutación debe estar conectado en la misma posición, la cual debe ser una de las siguientes:



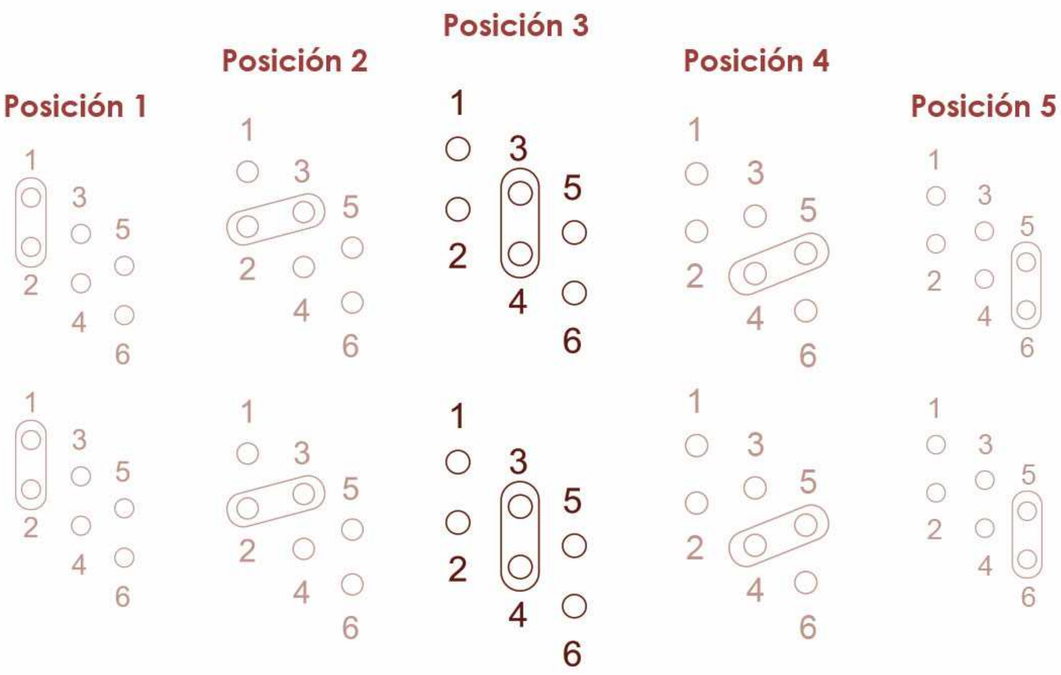
- Las conexiones deben estar bien ajustadas y debe existir un buen contacto entre ellas.

- Doble conmutacón se usa para generar una mayor resistencia por fallas de sobretensión, se debe figurar la misma posición en las 2 regletas por Bobina. ***(Este tipo de configuración es usado para Transformdores serie 36 kV)***

Ejemplo 3 posición

Serie 36 kV





REGULACIÓN SERIE 15 / 36 kV	
1 - 2	+ 5 %
2 - 3	+ 2,5 %
3 - 4	0
4 - 5	- 2,5 %
5 - 6	- 5 %

- Las protecciones del transformador deben ser las adecuadas según su capacidad de corriente, tensión de funcionamiento y coordinación.
- Si se van a instalar las sondas de temperatura, estás deben ir ubicadas dentro de los bolsillos dispuestos para tal fin y no fuera de los mismos, además se deben respetar las distancias mínimas de aislamiento , ya que estas sondas son un punto a tierra.
- Si el transformador posee ventilación forzada, se debe corroborar el correcto funcionamiento del sistema de ventilación. (ventiladores, protecciones, accionamientos).

ISO 9001 icontec internacional

IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

TR- CO17/7452

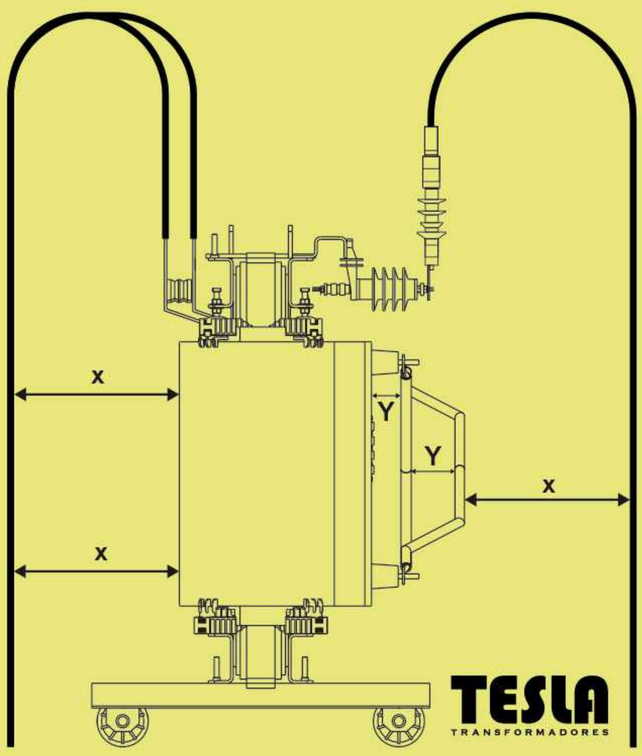
- Por ningún motivo se debe halar, golpear ni desfigurar las conexiones de Alta tensión, ya que cumplen **distancias eléctricas requeridas según Norma.**

Fig. 1

DISTANCIAS ELÉCTRICAS

Antes de energizar, verifique las distancias mínimas dadas y que se cumplan de acuerdo al nivel de **Tensión** y al **BIL**.

Tensión Um (kV)	BIL (kV)	Distancia mínima **(X)** (mm)	Distancia mínima **AT (Y)** (mm)
3.6	20	60	70
	40	60	70
7.2	40	70	70
	60	90	90
15	60	90	90
	75	125	100
17.5	75	125	100
	95	170	120
24	95	170	120
	125	225	130
36	145	275	150
	170	315	180



¡PRECAUCIÓN! Antes de energizar verificar las distancias eléctricas indicadas en la **Fig. 1**

- Las distancias mínimas entre las partes vivas bajo tensión del transformador y las masas metálicas o puntos a tierra circundantes deben corresponder a los especificados en la **Tabla 1:**

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 1. Distancias de aislamiento

- Realizar las siguientes pruebas básicas para garantizar el buen estado y funcionamiento del transformador, corroborando los resultados obtenidos con los dados en el protocolo:

Si algún valor es inferior al mencionado en la tabla comunicarse con **atención al cliente** a:
Tel: **(+57-1)893 2308**
Mosquera (Cundinamarca) Colombia.

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 2.**

	Alta vs Baja	Alta vs Tierra	Baja vs Tierra
36 kV	> 20.000 MΩ	> 20.000 MΩ	> 1.000 MΩ
15 kV	> 10.000 MΩ	> 10.000 MΩ	> 1.000 MΩ
1,2 kV	> 1.000 MΩ	> 1.000 MΩ	> 1.000 MΩ

Tabla 2. Valores mínimos para prueba de resistencia de aislamientos.

- Se debe retirar del transformador las bolsas de silica gel, las cuales son enviadas únicamente para el transporte; ya que si no son removidas se pueden convertir en un punto a tierra.

RECOMENDACIÓN:

Si por alguna razón el transformador va a estar desenergizado durante un largo periodo de tiempo, se recomienda colocar en el sitio una resistencia o elemento calefactor que conserve el lugar seco y evite la condensación de humedad sobre el transformador.

¡PRECAUCIÓN! Si el Transformador antes de ser energizado ha sido almacenado por un periodo superior a (3) meses, se debe 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.

ISO 9001 icontec internacional

TR- CO17/7452

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

¡PRECAUCIÓN! Si el transformador está contaminado con polvo o suciedad se debe realizar una limpieza general, soplándolo con nitrógeno seco.

7. 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)	

- Comprobar que los cables de alimentación estén conectados a los terminales del transformador correspondientes al voltaje de alimentación.

- Verificar que los cables de conexión tanto de la entrada al transformador, como los de salida cumplan con las distancias mínimas dadas en la **fig.** Numeral 6. "Distancias eléctricas".

  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.

- El Transformador tipo seco para interior debe ser instalado sobre una base de concreto, dejando fácil acceso a las puertas de los gabinetes para su conexión a la red de alimentación y salidas al usuario.

- Verificar que las distancias de aislamiento a puntos metálicos o de tierra cumplan con las dadas en la **Tabla 2** "Valores mínimos para prueba de resistencia de aislamientos".

- Corroborar que los cables o barras de acometida no estén ejerciendo esfuerzo mecánico sobre los terminales del transformador

- Verificar que no exista ningún material extraño sobre el transformador (Tornillos, tuercas, láminas, Herramientas, etc.).

- Una vez verificados los puntos 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 verificar las conexiones y la posición de los puentes de conmutación de cada una de las fases, si la falla persiste, abstenerse de colocar el equipo en servicio hasta tanto no se corrija la anomalía.

- Si no se obtiene el voltaje nominal, cambie el puente de conmutación a la posición que le garantice el voltaje adecuado, las posiciones se describen en el **numeral 6**.
  Recuerde que el transformador se entrega de fábrica en las posiciones nominal **(2 y 3)** de acuerdo a lo solicitado.

Si requiere **acompañamiento para la instalación del equipo** Nacional de Transformadores S.A.S contiene en su portafolio de servicios este tipo de acompañamiento.
Comuniquese a PBX: **(57-1)8 93 23 08** Cel: **(57) 317 661 2957** o en contacto **www.tesla.com.co**

¡PRECAUCIÓN! El cambio de posiciones con el puente de conmutación se debe realizar con el transformador sin tensión. Y la conmutación se debe realizar de igual forma en las tres fases.

¡PRECAUCIÓN! En caso de detectar cualquier anomalía, comuníquese inmediatamente con atención al cliente, al teléfono **(57-1) 8 93 23 08.** No realice ningún arreglo en el transformador.

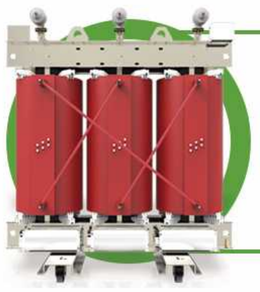
¡PRECAUCIÓN! Todos nuestros productos son fabricados y ensayados bajo estándares de calidad. Cualquier falla causada por la no aplicación de las anteriores recomendaciones originará el no cubrimiento de la garantía.

ISO 9001 icontec internacional

IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

TR- CO17/7452

8. FUNCIONAMIENTO.



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 enfriamiento**, no se le deben colocar encima o a los alrededores elementos que impidan la **circulación de aire.**

Precauciones de Instalación para la evacuación del calor producido por el Transformador

Para asegurar una correcta duración de los transformadores es necesario evacuar el calor producido en circuito magnético y en los devanados evitando que se superen los límites de temperatura.

- Las condiciones de funcionamiento del transformador dependen de los materiales aislantes usado y están definidas por las normas **IEC 60076.**
- Deberá haber un espacio mínimo de 500 mm entre: Transformadores contiguos. **fig 1**; Transformador y muros. **Fig 2**.
- De esta manera se facilitará el acceso de inspección y una mejor ventilación del equipo, tener en cuenta las dimensiones del proyecto y de sus voltajes.

Fig.1

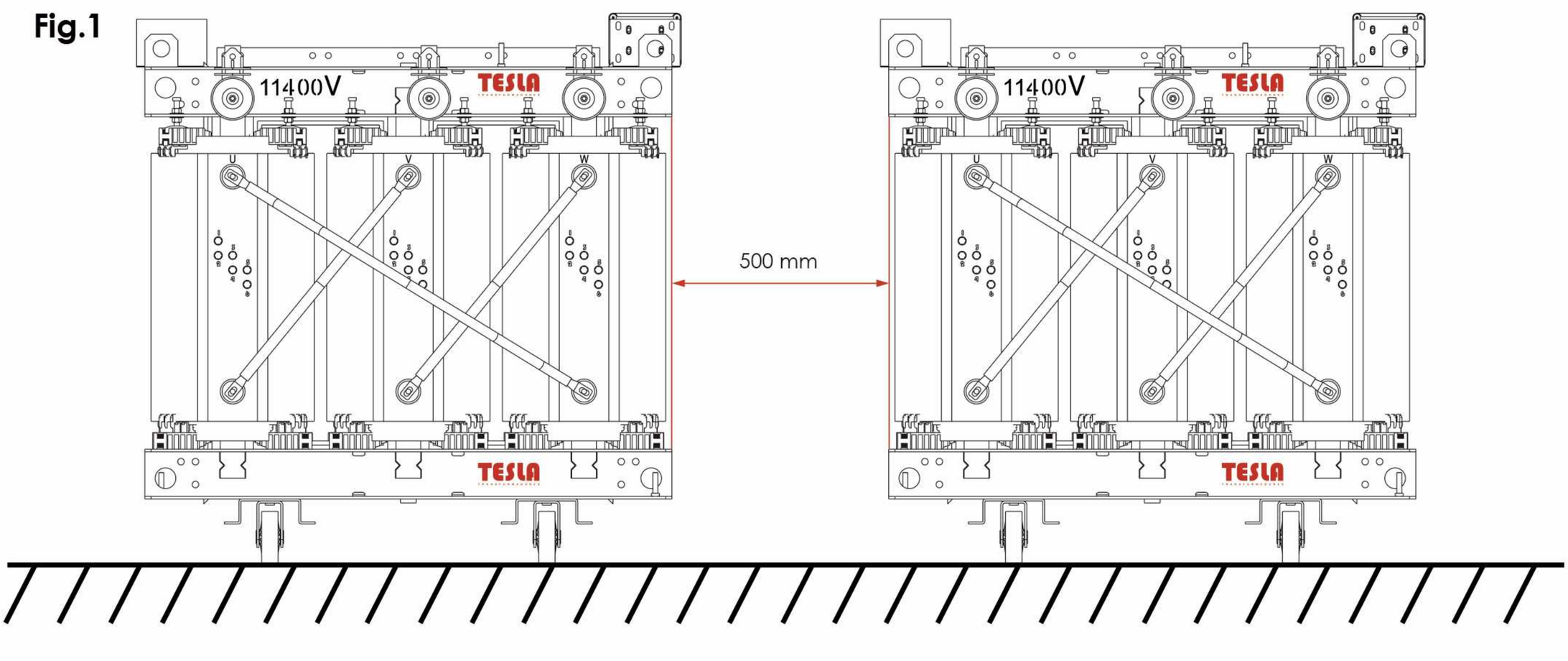
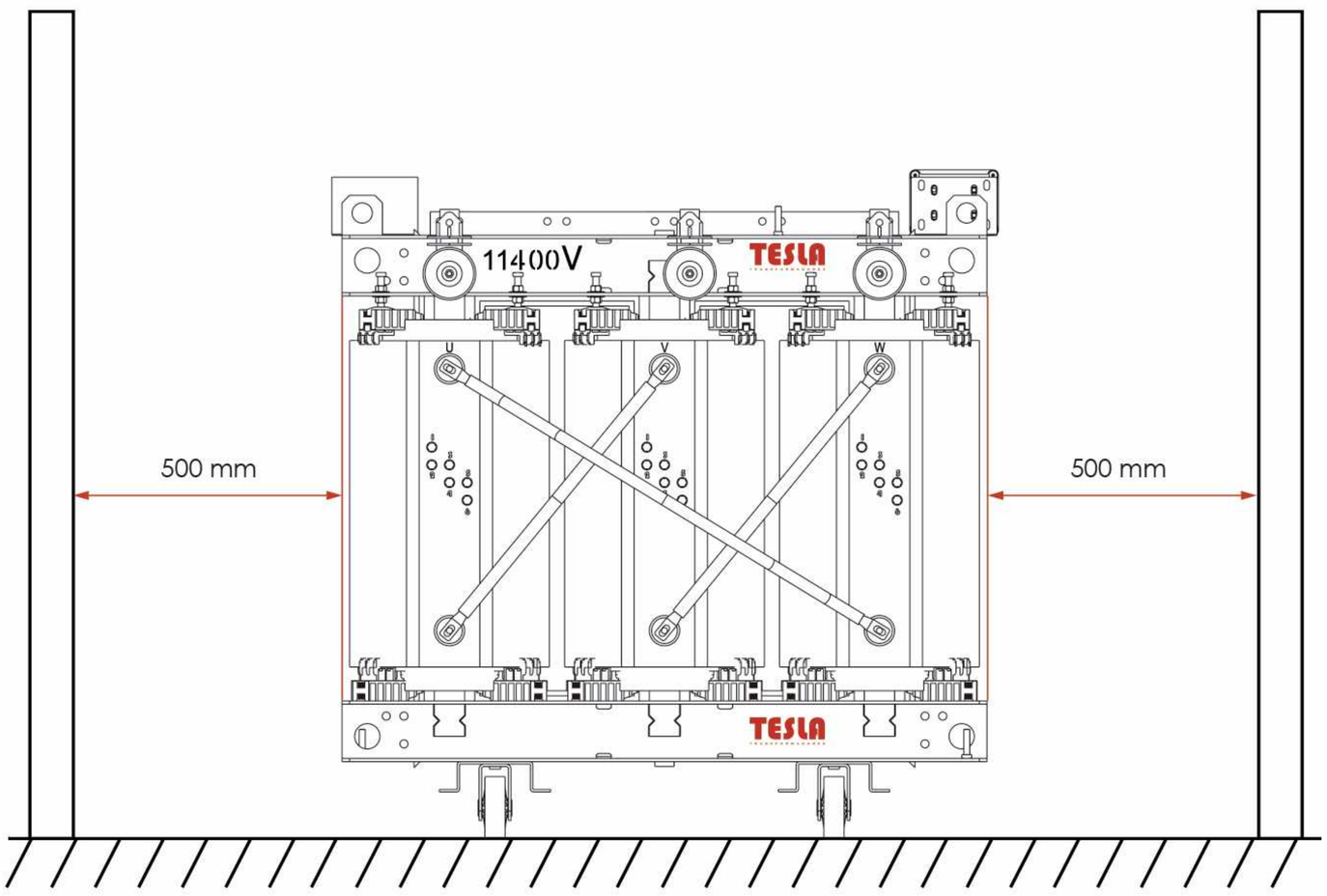


Fig.2



ISO 9001 icontec internacional

TR- CO17/7452

9. VENTILACIÓN NATURAL EN SITIO DE INTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR

Ventilación natural del sitio de instalación del Transformador.

- Se aconseja que el sitio de instalación debe estar correctamente ventilado; se deben realizar aberturas con rejilla a nivel del suelo para la entrada de aire fresco y aberturas en la parte superior, en el lado opuesto al transformador, para la salida del aire caliente.

- La aireación será más eficaz como mayor sea la diferencia en altura entre el eje térmico del transformador y el centro de la abertura de salida.

- A continuación se muestra el cálculo de la zona útil en m2 los cuales se pueden obtener por la siguiente formula:

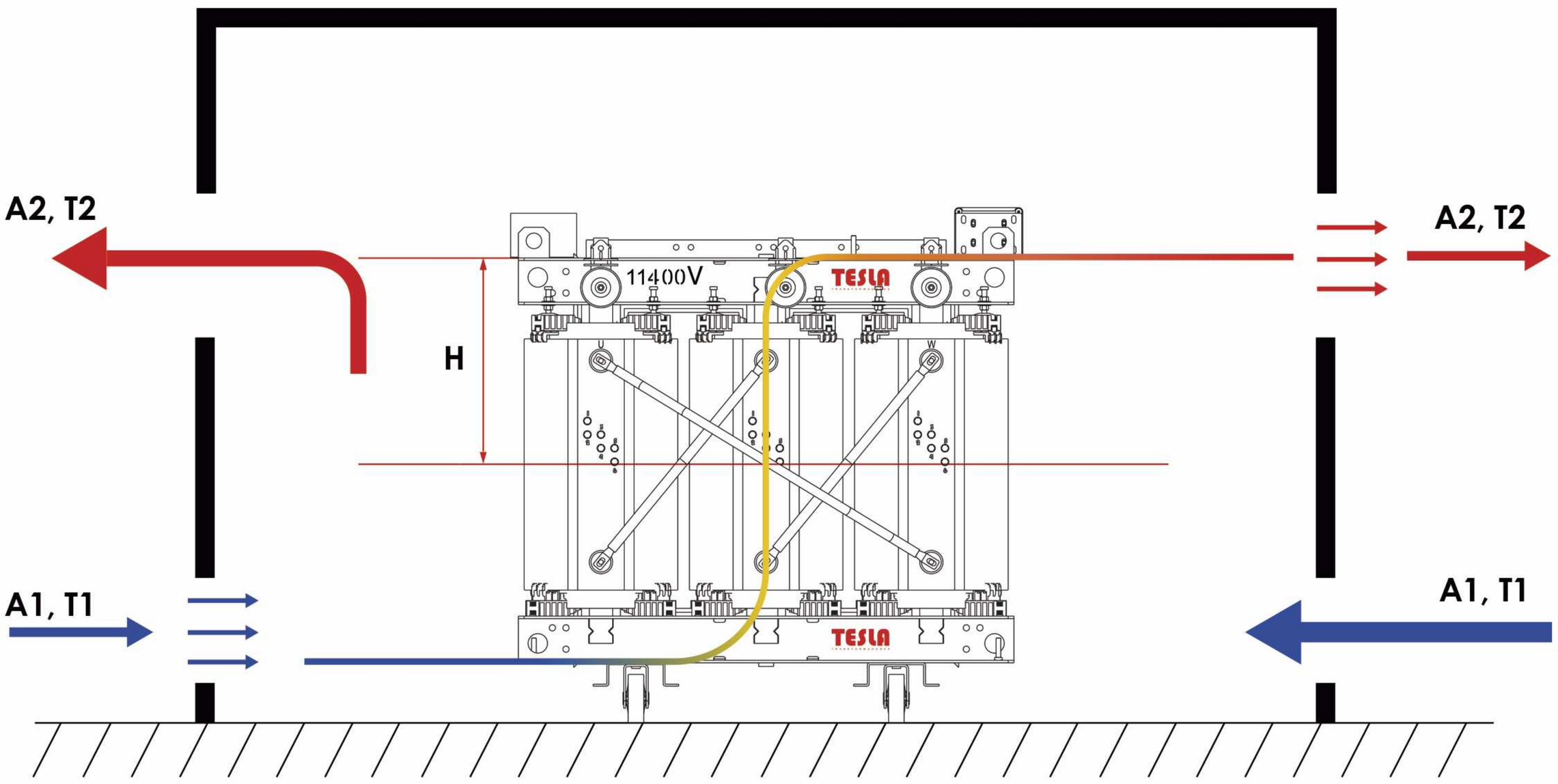
$$A_1 = \frac{P}{0{,}1 \times \sqrt{H \times (dT)^3}}$$

$$A_2 = 1{,}1 \times A_1$$

dT= Diferencia de temperatura entre la temperatura del aire en salida y del aire en la entrada del sitio de instalación (°C).

H= Desnivel entre la ventana de ventilación de arriba y la línea de centro del Transformador (m).

P= Pérdidas totales del Transformador (kW)



¡PRECAUCIÓN! El enfriamiento del transformador está garantizado mediante una adecuada circulación de aire: **aproximadamente 4 m3/min por kW de pérdidas.**

¡PRECAUCIÓN! Si la circulación del aire es insuficiente, el transformador sufrirá de recalentamiento, lo cual llevaría al deterioro del mismo, pueden sufrir daños los materiales de aislamientos. La solución es instalar ventiladores para aumentar el flujo de aire u optar por la climatización de la zona de instalación.

ISO 9001 icontec internacional

CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM

TR- CO17/7452

Ventilación natural de celda IP.

- Se aconseja que la celda IP debe estar correctamente ventilada; debe tener celosías a nivel del suelo para la entrada de aire fresco y celosías en la parte superior, en el lado opuesto al transformador, para la salida del aire caliente.

- El área neta de todas las aberturas de ventilación de las celdas después de restar el área ocupada por rejillas, persianas o marcos, no debe ser menor de 20 cm2 / kVA con respecto a la capacidad del transformador que será alojado en este elemento.

- A continuación se muestra el esquema de la ventilación natural en las celdas y cuartos eléctricos **Fig. 1** y las áreas mínimas de aperturas en las celdas para una óptima ventilación del Transformador.

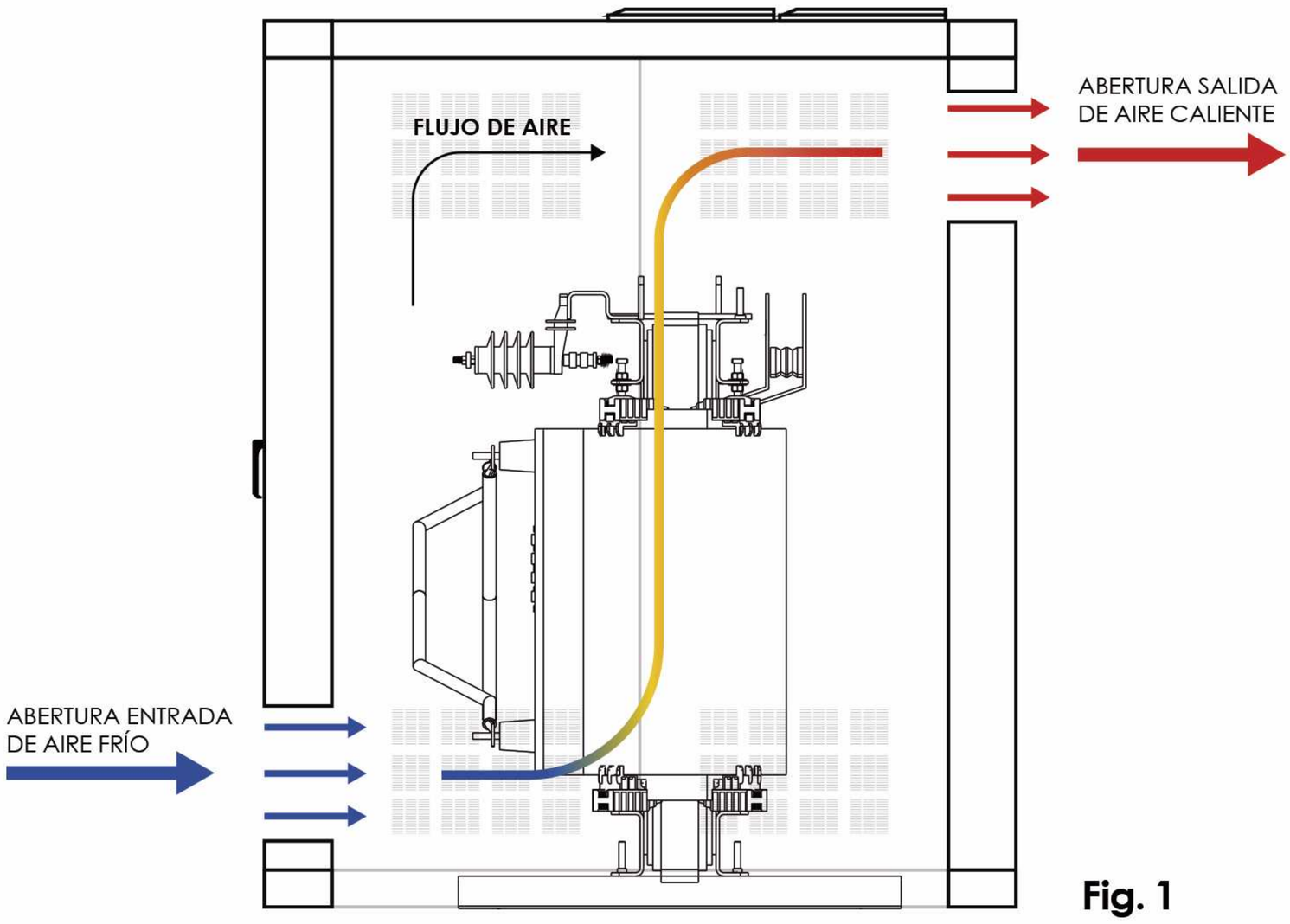


Fig. 1

Transformador (kVA)	Áreas mínimas de aberturas de ventilación en cm²	Áreas mínimas de aberturas de ventilación en m²
150	2904	0,29
225	4356	0,43
300	5808	0,58
400	7744	0,77
500	9680	0,96
630	12197	1,21
750	14520	1,45
800	15488	1,54
1000	19360	1,93

1. Tabla de área mínima de ventilaciónn

Observación: Los valores dados en la tabla área mínima de ventilación estan basados en la normatividad establecida por el operador de red.

¡PRECAUCIÓN! Si la circulación del aire es insuficiente, el transformador sufrirá de recalentamiento, lo cual llevaría al deterioro del mismo, pueden sufrir daños los materiales de aislamientos. La solución es instalar ventiladores para aumentar el flujo de aire u optar por un sistema de extración en la celda IP.

ISO 9001 icontec internacional

IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

TR- CO17/7452



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 enfriamiento**, no se le deben colocar encima o a los alrededores elementos que impidan la **circulación de aire.**

Precauciones de Instalación para la evacuación del calor producido por el Transformador

Para asegurar una correcta duración de los transformadores es necesario evacuar el calor producido en circuito magnético y en los devanados evitando que se superen los límites de temperatura.

- Las condiciones de funcionamiento del transformador dependen de los materiales aislantes usado y están definidas por las normas **IEC 60076.**

- Deberá haber un espacio mínimo de 500 mm entre:
  Celdas IP contiguas. **fig 1**; Celda IP y tableros de medida y protección. **Fig 2**; Celda IP y muros. **Fig 3**

- De esta manera se facilitara el acceso de inspección y una mejor ventilación del equipo, tener en cuenta las dimensiones del proyecto.

Fig.1

CELDAS VISTA FRONTAL

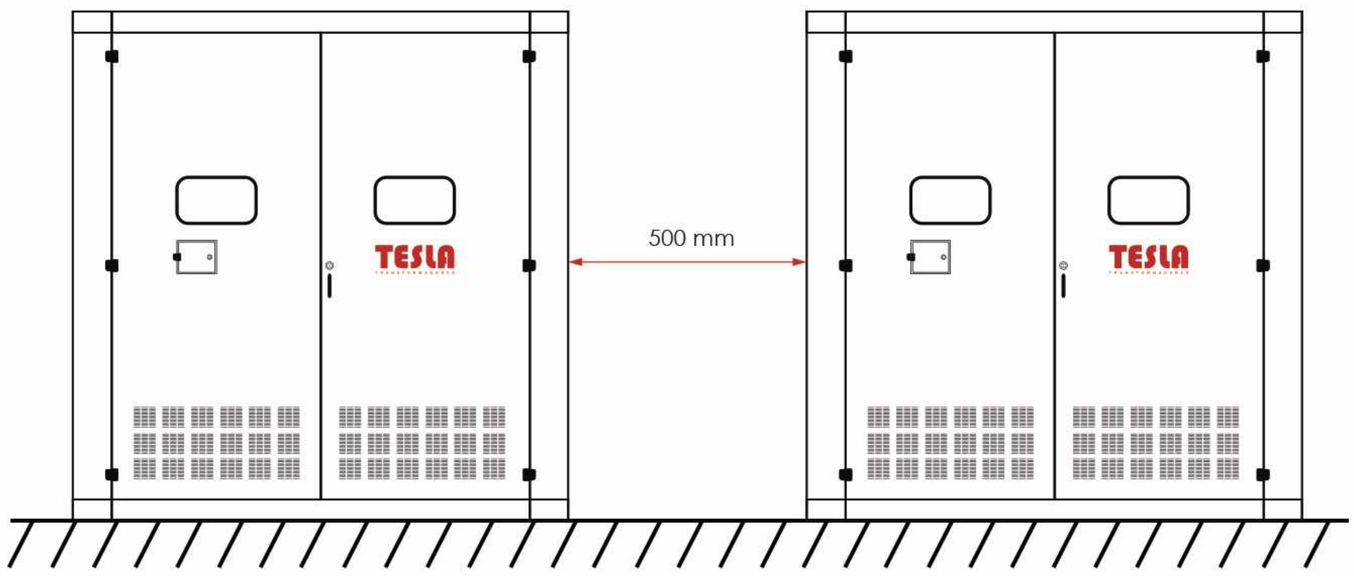


Fig.2

CELDAS VISTA LATERAL

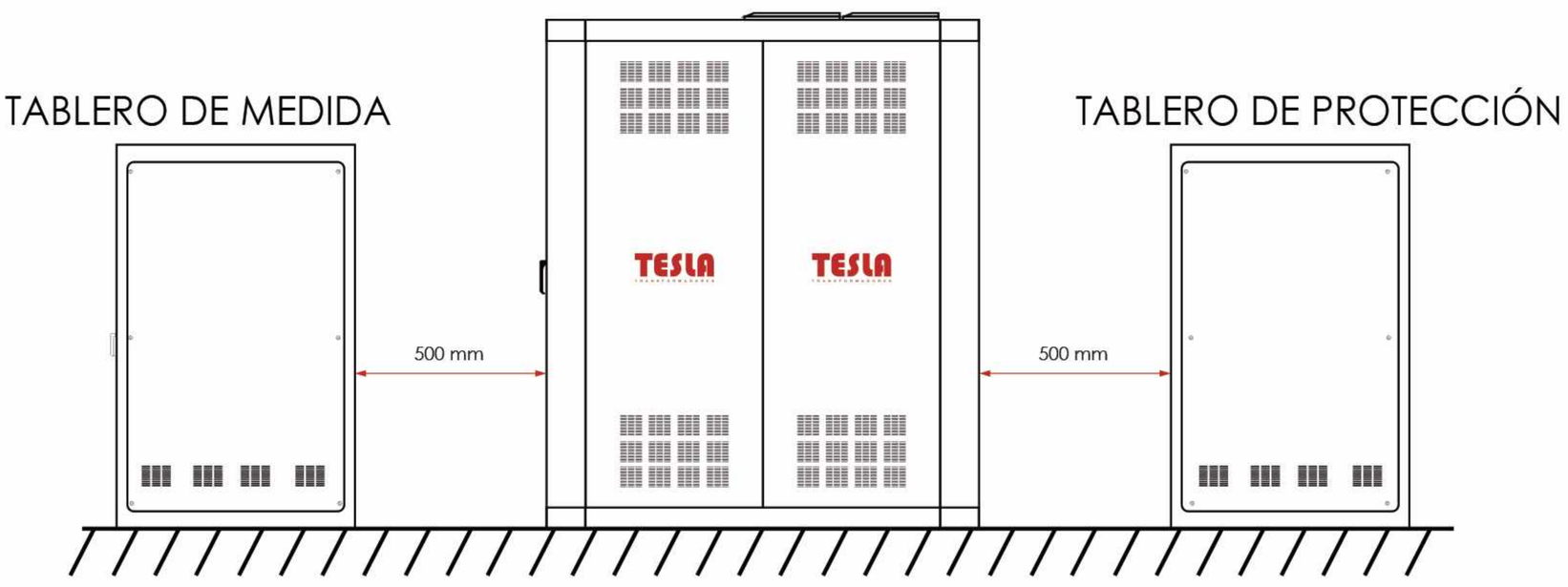
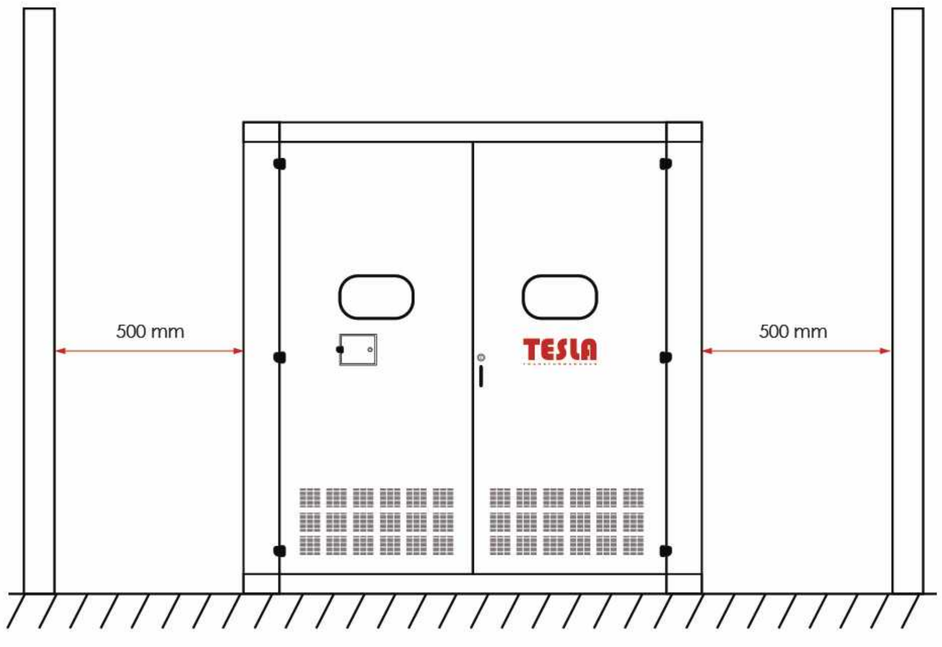


Fig.3



ISO 9001 icontec internacional

IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

TR- CO17/7452

10. CONTROL DE TEMPERATURA Y VENTILACIÓN FORZADA.

Control de temperatura por medio de central de contactos PT100.

- La Caja de bornes para contactos térmicos permite también la visualización de la temperatura de la fase central, permitiendo al mismo tiempo el control de la temperatura en las tres fases mediante 3+3 sondas térmicas normalmente abiertas o cerradas, calibradas para la actuación de alarma y para la actuación de desconexión.

- Límite máximo de los contactos 2,5 A - 250 V.

- Este aparato tiene la función de controlar la temperatura de las tres fases y, además, del núcleo.

- El control electrónico de la temperatura se obtiene mediante termosondas PT100 (100 Ohm a 0°C).

  A continuación se reproduce el esquema de conexión de la caja de borneras PT:

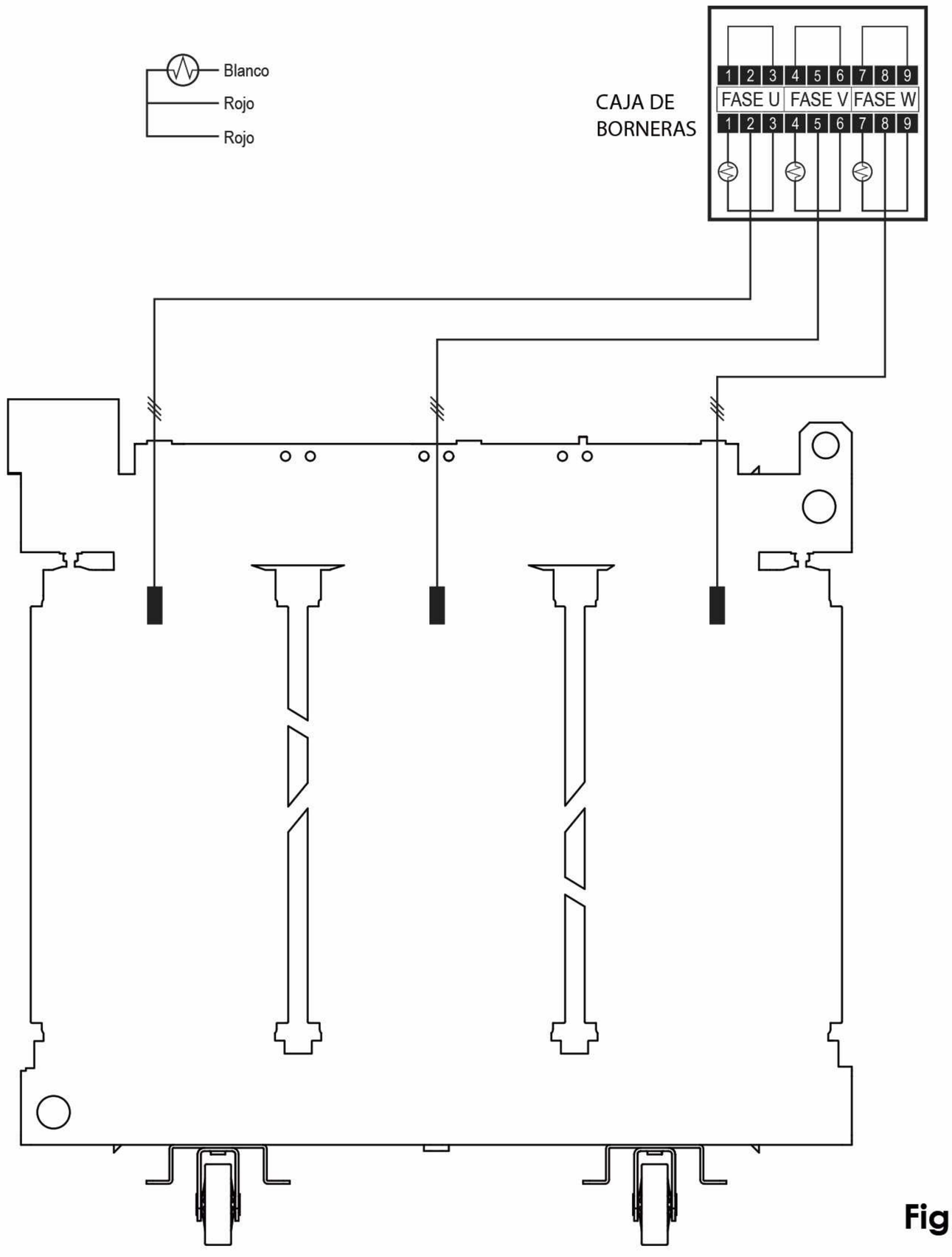


Fig.1

¡**PRECAUCIÓN!** Verifique la correcta conexión de las sondas PT 100 que van del transformador a la caja de borneras, según la información prevista en la **fig .1**

TR- CO17/7452

Control de temperatura por medio de la centralita de temperatura.

- La centralita de control de temperatura está pensada para aplicaciones en las que puede controlar los niveles de temperatura, señalando la condición de temperatura crítica o para poder desactivar el Transformador bajo control. Por ejemplo puede controlar las temperaturas de los 3 bobinados de fase y el núcleo, eventualmente las funciones de control de ventilación.

- Otra importante función se refiere a la presencia del puerto de comunicación, que permite la conexión a sistemas de adquisición de datos de medida (PC, PCL, sacada, etc.,) y el control y programación de la centralita. **(Acessorio bajo pedido del cliente)**

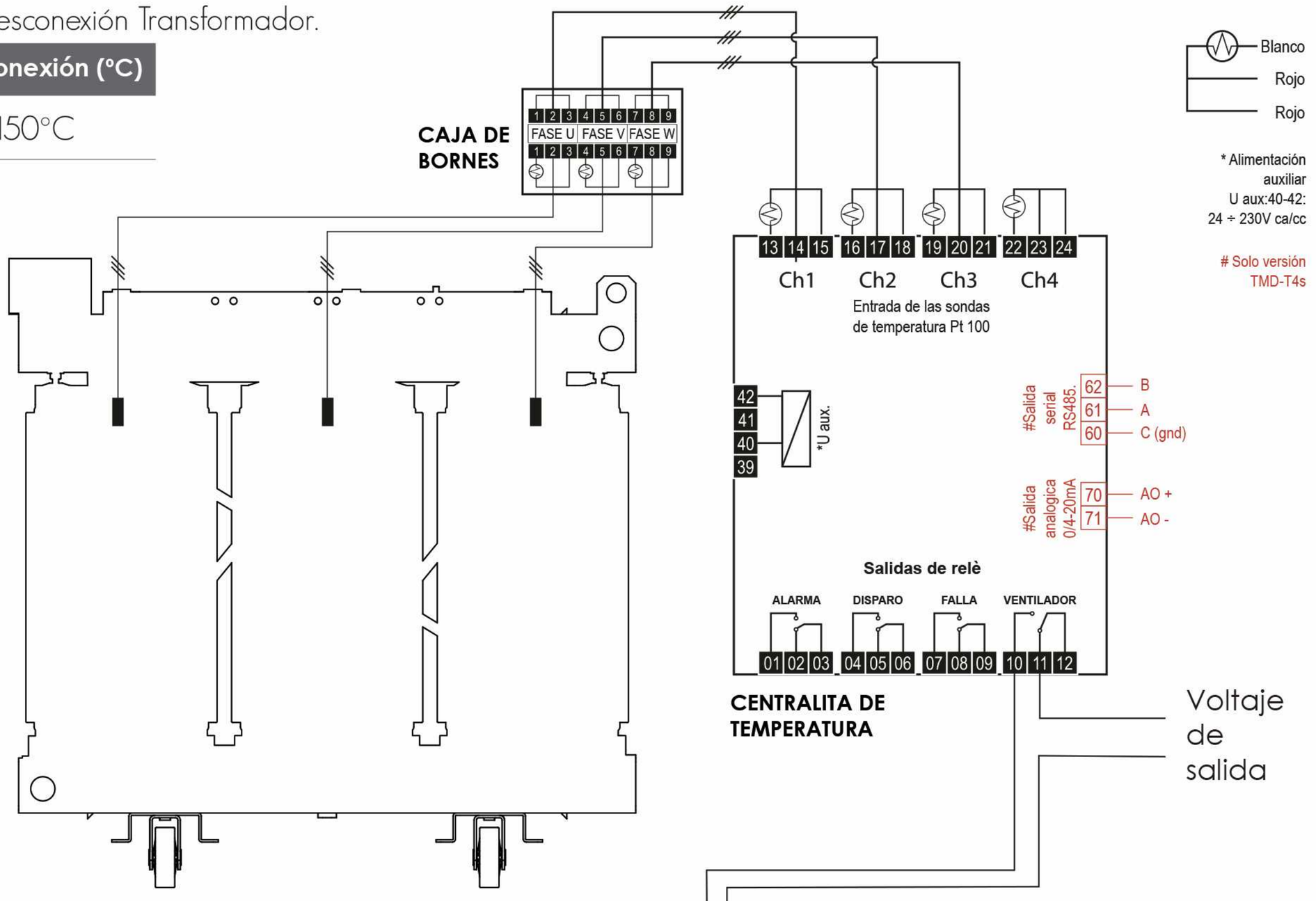
- La centralita muestra la máxima temperatura presente en las tres fases; no obstante, el operador puede, con secuencia lógica, sondear las temperaturas de las tres fases. La función Alarma y Desenganche se obtiene con contactos eléctricos en intercambio (Abertura/Cierre).

- El operador puede seleccionar las temperaturas de actuación que desee; no obstante, nuestra recomendacion es la de usar las temperaturas estipuladas en **1. Tabla de alarma y desconexión del Transformador**.
  Además, hay disponible un contacto para el control de ventilazión forzada con sus respectivas temperaturas de funcionamiento estipuladas en **1. Tabla de encendido y apagado ventiladores.**

  A continuación se reproduce el esquema de conexión la centralita de control de tempereturas y ventilación forzada (ventiladores):

1. Tabla alarma y desconexión Transformador.

Alarma (°C)	Desconexión (°C)
140°C	150°C



2. Tabla de encendido y apagado ventiladores.

Encendido (°C)	Apagado (°C)
90°C	80°C

¡PRECAUCIÓN! Verifique la correcta conexión de los contactos en la caja de bornes que van al monitor de temperatura.

¡PRECAUCIÓN! Tener en cuenta que estos accesorios son adicionales y a solicutd del cliente.

ISO 9001 icontec internacional

TR- CO17/7452

Nacional de Transforrmadores S.A - **Cr 15 # 7-34 MZ 9 BG 5** Parque industrial Montana- Mosquera- Cundinamarca- Colombia PBX: **(57-1) 8932308** / Cel: **317 661 2957** / **www.tesla.com.co**

11. MANTENIMIENTO

Un Transformador tipo seco 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; a continuación se enuncian las recomendaciones de mantenimiento a tener en cuenta estas deben ser realizadas por personal experto (no realice inspecciones ni operaciones manuales al transformador si no cuenta con la experiencia en el campo y equipos adecuados):

- 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 humedad, no posea tornillos ni amarres sueltos, entre otras.



Mantener el Transformador libre de **basuras y polvo,** que dañan los acabados y aceleran el envejecimiento del equipo, **acortando su vida útil.**

Verificar que la celda o cuarto donde esté instalado el transformador no tenga **filtraciones de agua** y al igual que el transformador este libre de basuras y polvo.

Verifica las siguientes condiciones del Transformador:

- Estado de los cables de alta tensión a terminal de alta del transformador.
- Estado de cables de baja tensión a terminal de baja del transformador.
- Verificar los puentes de conmutación del transformador.
- Verificar las conexiones a tierra.

- Cada año si el transformador presenta un alto grado de contaminación se debe realizar una limpieza general con nitrógeno seco, servicio que puede solicitar con **Nacional de Transformadores S.A.S** para garantizar el conocimiento del equipo fabricado y su funcionamiento.

- Si se requiere algún repuesto o servicio de la fábrica, contáctenos a:
  página web www.tesla.com.co.
  Correo electrónico asistente.comercial@tesla.com.co
  Número telefónico (57-1) 8 93 23 08.

- Solicitando al departamento comercial indicando 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, de esta manera le contactaremos para apoyarle con su servicio técnico.

- Recuerde que la vida útil de su Transformador **TESLA** depende de la revisión periódica que realice, **Nacional de Transformadores S.A.S** ofrece un servicio calificado para nuestros Transformadores el cual realizándose 1 a 2 veces al año brinda la tranquilidad de controlar el desempeño de su transformador Seco quién es el corazón de toda la energía eléctrica de su empresa, negocio e institución.

RECOMENDACIÓN:
Si alguna conexión se encuentra des-ajustada identifique la viabilidad de realizarlo o solicite asistencia técnica de un experto en electricidad y transformadores para realizar el respectivo ajuste.

¡PRECAUCIÓN! Todos los trabajos de mantenimiento y supervisión deben realizarse por personal competente y estando el transformador desenergizado y conectado a tierra.

TESLA
TRANSFORMADORES

ISO 9001 icontec internacional

CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM

TR- CO17/7452

TESLA
TRANSFORMADORES

TRANSFORMANDO LA ENERGÍA CON CALIDAD

Nacional de Transformadores S.A.S - Tesla
Carrera 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