



PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA

ET 03.364.506.0

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

TRANSFORMADORES AÉREOS

1ª EDICIÓN: JUNIO 2025

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-300. Línea Aérea de Contacto.

Propone:



Grupo de trabajo GT-300
 Fecha: 10 de marzo de 2026

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

1.- OBJETO	4
2.- MODIFICACIONES SOMETIDAS A FASE DE CONSULTA	4
2.1.-MODIFICACIÓN 1	5
2.2.-MODIFICACIÓN 2	5
2.3.-MODIFICACIÓN 3	6
2.4.-MODIFICACIÓN 4	8
2.5.-MODIFICACIÓN 5	8
2.6.-MODIFICACIÓN 6	9
2.7.-MODIFICACIÓN 7	10
2.8.-MODIFICACIÓN 8	10
2.9.-MODIFICACIÓN 9	11
2.10.- MODIFICACIÓN 10	11

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR

1.-OBJETO

El presente documento tiene por objeto someter a fase de consulta una modificación a la Especificación Técnica ET 03.364.506.0 "TRANSFORMADORES AÉREOS". 1ª EDICIÓN: JUNIO 2025.

Si como resultado de este proceso, finalmente se modificara la especificación antedicha, ésta se publicará íntegramente, incluyendo las modificaciones que correspondan, y será codificada como ET 03.364.506.0_ED1M1.

2.-MODIFICACIONES SOMETIDAS A FASE DE CONSULTA

Las modificaciones realizadas en la Especificación Técnica son las siguientes:

Nº de modificación	Modificaciones	Puntos Revisados
1	Actualización de apartado	4.6.
2	Aclaración sobre las dimensiones y pesos totales máximos admitidos	4.7.
3	Separación de características de la placa de características	4.9.
4	Inclusión de bobinado de baja tensión con pletina aislada y supresión de referencia	4.10.1.
5	Supresión de referencia	4.10.2.
6	Sustitución del término autotransformador por transformador	5.2.
7	Sustitución del término autotransformador por transformador	5.2.4.
8	Corrección de referencia	5.3.
9	Cambio en la temperatura para el transporte y el almacenamiento	8.
10	Actualización de normativa de referencia	12.

A continuación se incluye el texto original de la ET 03.364.506.0_ED1 seguido de la modificación propuesta, en cursiva:

2.1.-MODIFICACIÓN 1

Texto original:

4.6. CLASE TÉRMICA DEL AISLAMIENTO

El transformador estará diseñado para proporcionar la intensidad asignada en régimen continuo, con una tensión aplicada en el arrollamiento primario igual al 105 % de su tensión asignada, sin que el calentamiento medio máximo en los arrollamientos supere el valor indicado en el párrafo anterior.

Texto propuesto:

4.6. CLASE TÉRMICA DEL AISLAMIENTO

La clase térmica del aislamiento de estos transformadores sumergidos en aceite con refrigeración ONAN, será 105 según la norma UNE-EN 60085, cuyos límites de calentamiento máximo son de 65 K en los devanados y 78 K del punto caliente del arrollamiento.

Los límites se refieren a condiciones estables bajo potencia asignada continua y 40 °C de temperatura máxima anual del medio de refrigeración externo.

2.2.-MODIFICACIÓN 2

Texto original:

4.7.-CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y PESOS

Las dimensiones y pesos totales máximos admitidos serán los indicadas en la siguiente tabla:

POTENCIA ASIGNADA (kVA)	Peso total (kg)	Longitud* (mm)	Anchura* (mm)	Altura* (mm)
10	410	750	650	1400
20	410	780	670	1400
50	500	800	760	1500
80	650	830	850	1500
100	680	840	905	1520
120	750	860	920	1550
150	820	880	925	1570
200	970	1020	945	1600
250	1100	1070	970	1800

Tabla 4. Dimensiones y pesos máximos.

(*) Se trata de valores orientativos.

Texto propuesto:

4.7.-CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y PESOS

Los pesos totales máximos admitidos para cada potencia asignada serán los indicados en la siguiente tabla. Las características dimensionales son valores indicativos adecuados para el peso máximo asociado a cada potencia asignada:

POTENCIA ASIGNADA (kVA)	Peso total (kg)	Longitud* (mm)	Anchura* (mm)	Altura* (mm)
10	410	750	650	1400
20	410	780	670	1400
50	500	800	760	1500
80	650	830	850	1500
100	680	840	905	1520
120	750	860	920	1550
150	820	880	925	1570
200	970	1020	945	1600
250	1100	1070	970	1800

Tabla 4. Dimensiones y pesos máximos.

(*) Valores indicativos.

2.3.-MODIFICACIÓN 3

Texto original:

4.9.-PLACA DE CARACTERÍSTICAS

[...]

- Tipo de transformador.
- Norma UNE-EN 60076-1.
- Nombre del fabricante.
- Número de serie del fabricante.
- Año de fabricación.
- Número de fases.
- Potencia asignada.
- Tensión asignada, incluyendo las tensiones de las tomas.
- Frecuencia y corrientes asignadas.
- Símbolo de acoplamiento.
- Impedancia de cortocircuito, valor medio expresado en tanto por ciento.
- Tipo de refrigeración.
- Masa total.
- Masa del aceite aislante.

- Material circuito magnético: material arrollamiento AT y material arrollamiento BT.

[...]

Texto propuesto:

4.9. -PLACA DE CARACTERÍSTICAS

[...]

- *Tipo de transformador.*
- *Norma UNE-EN 60076-1.*
- *Nombre del fabricante.*
- *Número de serie del fabricante.*
- *Año de fabricación.*
- *Número de fases.*
- *Potencia asignada.*
- *Tensión asignada, incluyendo las tensiones de las tomas.*
- *Frecuencia y corrientes asignadas.*
- *Símbolo de acoplamiento.*
- *Impedancia de cortocircuito, valor medio expresado en tanto por ciento.*
- *Tipo de refrigeración.*
- *Masa total.*
- *Masa del aceite aislante.*
- *Material circuito magnético.*
- *Material arrollamiento AT y material arrollamiento BT.*

[...]

2.4.-MODIFICACIÓN 4

Texto original:

4.10.-CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.10.1.-Bobinados

[...]

El bobinado de baja tensión estará construido a partir de conductores de aluminio o de cobre electrolítico, en forma de banda aislados.

Los aislamientos de los bobinados serán de clase 105 (antigua clase A) según norma UNE-EN 60085.

Texto propuesto:

4.10.-CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.10.1.-Bobinados

[...]

El bobinado de baja tensión estará construido a partir de conductores de aluminio o de cobre electrolítico, en forma de banda aislada o pletina aislada. Este último será exclusivo únicamente para potencias hasta 150 kVA inclusive.

[...]

2.5.-MODIFICACIÓN 5

Texto original:

4.10.2.-Circuito magnético

[...]

El fabricante tomará medidas en su diseño para reducir la oxidación y el ruido.

Los aislamientos del circuito magnético serán de clase 130 según norma UNE-EN 60085.

Texto propuesto:

4.10.2.-Circuito magnético

[...]

El fabricante tomará medidas en su diseño para reducir la oxidación y el ruido.

2.6.-MODIFICACIÓN 6

Texto original:

5.2.-ENSAYO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA

Los ensayos, tanto de la capa de imprimación como de la de acabado, deben realizarse sobre probetas, secando la pintura en el mismo tiempo y con el mismo procedimiento empleado en el secado de las capas que se dan al autotransformador.

[...]

La preparación de las superficies de las probetas utilizadas en los ensayos de espesor y de niebla salina, debe realizarse con los mismos procedimientos empleados en las distintas partes del autotransformador.

[...]

Texto propuesto:

5.2.-ENSAYO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA

Los ensayos, tanto de la capa de imprimación como de la de acabado, deben realizarse sobre probetas, secando la pintura en el mismo tiempo y con el mismo procedimiento empleado en el secado de las capas que se dan al transformador.

[...]

La preparación de las superficies de las probetas utilizadas en los ensayos de espesor y de niebla salina, debe realizarse con los mismos procedimientos empleados en las distintas partes del transformador.

[...]

2.7.-MODIFICACIÓN 7

Texto original:

5.2.4.-Pintura

Una vez pintado el autotransformador, con el color RAL corporativo de Adif, se realizarán los ensayos recogidos en la siguiente tabla, debiendo encontrarse los resultados dentro de los valores límites expuestos en la misma:

[...]

Texto propuesto:

5.2.4.-Pintura

Una vez pintado el transformador, con el color RAL corporativo de Adif, se realizarán los ensayos recogidos en la siguiente tabla, debiendo encontrarse los resultados dentro de los valores límites expuestos en la misma:

[...]

2.8.-MODIFICACIÓN 8

Texto original:

5.3.-MEDIDA DEL NIVEL DE RUIDO

El ensayo se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-IEC 60076-10.

La magnitud a medir será el nivel de presión acústica, expresándose en dB, utilizando la respuesta rápida del sonómetro.

El nivel de presión acústica no debe superar los límites establecidos en el apartado 4.5 de la presente ET.

Texto propuesto:

5.3.-MEDIDA DEL NIVEL DE RUIDO

El ensayo se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 60076-10.

La magnitud a medir será el nivel de presión acústica, expresándose en dB, utilizando la respuesta rápida del sonómetro.

El nivel de presión acústica no debe superar los límites establecidos en el apartado 4.5 de la presente ET.

2.9.-MODIFICACIÓN 9

Texto original:

8.-CONDICIONES DE TRANSPORTE, EMBALAJE Y ETIQUETADO

[...]

Los transformadores deben adaptarse para el transporte y el almacenamiento a temperaturas ambientes inferiores a -25 °C.

Texto propuesto:

8.-CONDICIONES DE TRANSPORTE, EMBALAJE Y ETIQUETADO

[...]

Los transformadores deben adaptarse para el transporte y el almacenamiento a temperaturas ambientes hasta -25 °C.

2.10.-MODIFICACIÓN 10

Texto original:

12.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

En el contenido de esta norma se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

Cuando se trate de legislación, será de aplicación la última versión publicada en los diarios oficiales, incluidas sus sucesivas modificaciones.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE-EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, será de aplicación la última versión comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

- AENOR. "Transformadores de Potencia. Parte 1. Generalidades". UNE-EN 60076-1. Madrid: AENOR, 2013.
- AENOR. "Transformadores de Potencia. Parte 2. Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido". UNE-EN 60076-2. Madrid: AENOR, 2013
- AENOR. "Transformadores de Potencia. Parte 3. Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire". UNE-EN 60076-3. Madrid: AENOR, 2014+A1:2018.
- AENOR. "Transformadores de Potencia. Parte 5. Aptitud para soportar cortocircuitos". UNE-EN 60076-5. Madrid: AENOR, 2008.
- AENOR. "Transformadores de Potencia. Parte 10. Determinación de los niveles de ruido". UNE-EN 60076-10. Madrid: AENOR, 2017.
- AENOR. "Aislamiento eléctrico. Evaluación y designación térmica". UNE-EN 60085. Madrid: AENOR, 2008.
- AENOR. "Líquidos aislantes. Medida de la permitividad relativa, del factor de disipación dieléctrica (tan d) y de la resistividad en corriente continua". UNE-EN 60247. Madrid: AENOR, 2004+ERRATUM:2005.
- AENOR. "Líquidos aislantes. Determinación de la tensión de ruptura dieléctrica a frecuencia industrial. Método de ensayo". UNE-EN 60156. Madrid: AENOR, 1997.
- AENOR. "Líquidos aislantes. Método de ensayo para la detección del azufre potencialmente corrosivo en aceite aislante usado y nuevo". UNE-EN 62535. Madrid: AENOR, 2009.
- AENOR. "Pinturas y barnices. Ensayos de deformación rápida (resistencia al impacto). Parte 1: Ensayo de caída de una masa con percutor de gran superficie". UNE-EN ISO 6272-1. Madrid: AENOR, 2012.
- AENOR. "Pinturas y barnices. Ensayos de embutición". UNE-EN ISO 1520. Madrid: AENOR, 2007.
- AENOR. "Pinturas y barnices. Ensayos de plegado (mandril cilíndrico)". UNE-EN ISO 1519. Madrid: AENOR, 2011.
- AENOR. "Pinturas y barnices. Ensayo de amortiguación del péndulo". UNE-EN ISO 1522. Madrid: AENOR, 2023.
- AENOR. "Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado". UNE-EN ISO 2409. Madrid: AENOR, 2013.
- AENOR. "Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película". UNE-EN ISO 2808. Madrid: AENOR, 2007.
- AENOR. "Líquidos aislantes. Papeles y cartones impregnados en aceite. Determinación del contenido en agua por valoración coulométrica automática de Karl Fischer". UNE-EN 60814. Madrid: AENOR, 1999.
- AENOR. "Líquidos aislantes. Determinación de la acidez. Parte 1: Valoración potenciométrica automática". UNE-EN 62021-1. Madrid: AENOR, 2007.
- AENOR. "Pinturas y barnices. Determinación del índice de brillo especular a 20°, 60° y 85°". UNE-EN ISO 2813. Madrid: AENOR, 2015.
- AENOR. "Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina". UNE-EN ISO 9227. Madrid: AENOR, 2023.
- AENOR. "Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 1: Introducción general". UNE-EN ISO 12944-1. Madrid: AENOR, 2018.

- AENOR. "Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película." UNE-EN ISO 12944-2. Madrid: AENOR, 2018.
- AENOR. "Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 2: Clasificación de ambientes". UNE-EN ISO 2808. Madrid: AENOR, 2007.
- ASTM. "Standard Test Method for Interfacial Tension of Oil Against Water by the Ring Method". ASTM D971-20. ASTM, 2020.

Texto propuesto:

12.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

En el contenido de esta norma se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

Cuando se trate de legislación, será de aplicación la última versión publicada en los diarios oficiales, incluidas sus sucesivas modificaciones.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE-EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, será de aplicación la última versión comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

- *UNE-EN 60076-1:2013. "Transformadores de Potencia. Parte 1. Generalidades". AENOR.*
- *UNE-EN 60076-2:2013. "Transformadores de Potencia. Parte 2. Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido". AENOR.*
- *UNE-EN 60076-3:2014+A1:2018. "Transformadores de Potencia. Parte 3. Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire". AENOR.*
- *UNE-EN 60076-5:2008. "Transformadores de Potencia. Parte 5. Aptitud para soportar cortocircuitos". AENOR.*
- *UNE-EN 60076-10:2017. "Transformadores de Potencia. Parte 10. Determinación de los niveles de ruido". AENOR.*
- *UNE-EN 60085:2008. "Aislamiento eléctrico. Evaluación y designación térmica". AENOR.*
- *UNE-EN 60247:2004+ERRATUM:2005. "Líquidos aislantes. Medida de la permitividad relativa, del factor de disipación dieléctrica ($\tan d$) y de la resistividad en corriente continua" AENOR.*
- *UNE-EN 60156:1997. "Líquidos aislantes. Determinación de la tensión de ruptura dieléctrica a frecuencia industrial. Método de ensayo" AENOR.*
- *UNE-EN 62535:2009. "Líquidos aislantes. Método de ensayo para la detección del azufre potencialmente corrosivo en aceite aislante usado y nuevo". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 6272-1:2012. "Pinturas y barnices. Ensayos de deformación rápida (resistencia al impacto). Parte 1: Ensayo de caída de una masa con percutor de gran superficie". AENOR.*

- *UNE-EN ISO 1520:2007. "Pinturas y barnices. Ensayos de embutición". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 1519:2011. "Pinturas y barnices. Ensayos de plegado (mandril cilíndrico)". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 1522:2023. "Pinturas y barnices. Ensayo de amortiguación del péndulo. AENOR.*
- *UNE-EN ISO 2409:2021. "Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 2808:2020. "Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película". AENOR.*
- *UNE-EN 60814:1999. "Líquidos aislantes. Papeles y cartones impregnados en aceite. Determinación del contenido en agua por valoración culométrica automática de Karl Fischer". AENOR.*
- *UNE-EN 62021-1:2007. "Líquidos aislantes. Determinación de la acidez. Parte 1: Valoración potenciométrica automática". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 2813:2015. "Pinturas y barnices. Determinación del índice de brillo especular a 20°, 60° y 85°". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 9227:2023. "Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 12944-1:2018. "Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 1: Introducción general". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 12944-2:2018. "Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 2: Clasificación de ambientes". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 9001:2015. "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos". AENOR.*
- *UNE-EN IEC 60296:2021. "Fluidos para aplicaciones electrotécnicas. Aceites minerales aislantes para equipos eléctricos". AENOR.*
- *UNE-EN ISO 1514:2025. "Pinturas y barnices. Probetas normalizadas para ensayos". AENOR.*
- *ASTM D971-20:2020. "Standard Test Method for Interfacial Tension of Oil Against Water by the Ring Method". ASTM.*

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV.
Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR