

Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores

Ascensores especiales para el transporte de personas y mercancías

Parte 44: Elevadores para aerogeneradores

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN-UNE 58 *Maquinaria de elevación y transporte*, cuya secretaría desempeña FEM-AEM.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 81-44

UNE-EN 81-44

Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores
Ascensores especiales para el transporte de personas y mercancías
Parte 44: Elevadores para aerogeneradores

*Safety rules for the construction and installation of lifts. Special lifts for the transport of persons and goods
Part 44: Lifting appliances in wind turbines.*

*Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs. Élévateurs particuliers destinés au
transport des personnes et des matériaux. Partie 44: Élévateurs pour éolienne.*

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 81-44:2024.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 81-44

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

Asociación Española de Normalización

Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org

© UNE 2025

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

Índice

Prólogo europeo	7
0 Introducción.....	8
1 Objeto y campo de aplicación.....	8
2 Normas para consulta	9
3 Términos, definiciones, símbolos y abreviaturas.....	12
3.1 Términos y definiciones.....	12
3.2 Símbolos y abreviaturas	14
4 Lista de peligros significativos	16
5 Requisitos de seguridad.....	16
5.1 Generalidades.....	16
5.2 Cargas y cálculos	16
5.2.1 Cargas de diseño	16
5.2.2 Combinaciones de carga	22
5.2.3 Cálculo de la resistencia estática y de la resistencia a la fatiga	24
5.2.4 Cálculo para la suspensión.....	28
5.2.5 Cálculo de los cables de tracción y de los cables secundarios.....	28
5.2.6 Métodos de cálculo.....	28
5.3 Protección del hueco del elevador, del cerramiento de la base y del acceso a los descansillos	29
5.3.1 Generalidades.....	29
5.3.2 Protección del hueco del elevador	30
5.3.3 Protección del hueco del elevador en los descansillos	33
5.4 Bastidor base	40
5.5 Sistemas de guiado y amortiguadores	40
5.5.1 Generalidades.....	40
5.5.2 Guías rígidas para los aparejos elevadores de tracción	40
5.5.3 Mástil de guiado para los accionamientos por piñón y cremallera.....	40
5.5.4 Cables de guiado para los aparejos elevadores de tracción	41
5.5.5 Límites finales de los movimientos.....	42
5.6 Cabina	42
5.6.1 Requisitos generales	42
5.6.2 Suelo de la cabina	43
5.6.3 Paredes de la cabina.....	43
5.6.4 Techo de la cabina.....	43
5.6.5 Puerta de la cabina.....	44
5.6.6 Trampilla y puerta de acceso a la escalera	45
5.6.7 Abertura de inspección	45
5.7 Grupos tractores	46
5.7.1 Generalidades.....	46
5.7.2 Descenso de emergencia.....	46
5.7.3 Protección y accesibilidad.....	47
5.7.4 Aparejo elevador de tracción	47
5.7.5 Accionamiento por piñón y cremallera.....	48
5.8 Órganos de accionamiento y limitadores	53
5.8.1 Generalidades.....	53
5.8.2 Finales de carrera.....	55
5.8.3 Dispositivo de holgura de cable	56
5.8.4 Dispositivo de detección de sobrecarga.....	56

5.8.5	Dispositivo de detección de obstáculos.....	56
5.8.6	Dispositivos de parada de emergencia.....	58
5.8.7	Dispositivos de enclavamiento.....	58
5.8.8	Dispositivo de detección de fallos en el grupo tractor para un sistema de piñón y cremallera con dos grupos tractores redundantes	61
5.8.9	Modos de mando.....	62
5.9	Instalaciones y aparatos eléctricos.....	63
5.9.1	Generalidades.....	63
5.9.2	Protección contra fallos eléctricos.....	63
5.9.3	Protección contra los efectos de las influencias externas	64
5.9.4	Cableado eléctrico.....	64
5.9.5	Contactores, contactores auxiliares	64
5.9.6	Dispositivos eléctricos de seguridad.....	65
5.9.7	Contactos de seguridad	65
5.9.8	Alumbrado	65
5.10	Dispositivos de seguridad contra la caída del elevador	66
5.10.1	Dispositivo de seguridad de sobrevelocidad contra la caída del elevador (aparejo elevador de tracción)	66
5.10.2	Dispositivo anticaída contra la caída del elevador (aparejo elevador de tracción).....	66
5.10.3	Dispositivo de seguridad contra la caída de la cabina (accionamiento por piñón y cremallera)	67
6	Verificación.....	68
6.1	Generalidades.....	68
6.2	Ensayos de verificación de cada elevador antes del primer uso.....	77
7	Información para la utilización	77
7.1	Generalidades.....	77
7.2	Manual del usuario	78
7.3	Información para la instalación y el desmontaje.....	79
7.4	Información para el mantenimiento	79
7.5	Información del usuario disponible en la cabina	80
7.6	Información del usuario disponible en el descansillo inferior.....	80
7.7	Marcado	80
7.7.1	Generalidades.....	80
7.7.2	Marcados en la cabina.....	81
7.7.3	Marcados en los descansillos	81
7.7.4	Etiqueta de identificación de las secciones de mástil o de las guías para un accionamiento por piñón y cremallera	81
7.7.5	Etiqueta de identificación de la escalera de guiado.....	82
7.7.6	Etiqueta del dispositivo de seguridad de sobrevelocidad y del dispositivo anticaída	82
7.7.7	Etiqueta del grupo tractor.....	82
7.7.8	Marcado de los cables para el aparejo elevador de tracción.....	82
7.7.9	Órganos de accionamiento.....	82
Anexo A (Normativo)	Ensayos de verificación de un elevador	83
A.1	Condiciones de ensayo y documentación	83
A.2	Ensayo de verificación del elevador en la configuración instalada	85
A.3	Ensayo de verificación de la cabina	96
Anexo B (Normativo)	Ensayos de verificación del grupo tractor.....	98
B.1	Generalidades.....	98
B.2	Aparejo elevador de tracción.....	98
B.3	Accionamiento por piñón y cremallera (sistema de accionamiento único)	101

B.4	Sistema de piñón y cremallera con dos grupos tractores redundantes ..	104
Anexo C (Normativo)	Ensayos de verificación del dispositivo de seguridad de sobrevelocidad y del dispositivo anticaída.....	108
C.1	Generalidades.....	108
C.2	Dispositivos de seguridad de sobrevelocidad y dispositivos anticaída para aparejos elevadores de tracción.....	108
C.3	Dispositivo de seguridad de sobrevelocidad para accionamientos por piñón y cremallera.....	114
Anexo D (Normativo)	Otros ensayos de verificación	117
D.1	Generalidades.....	117
D.2	Ensayos de verificación de puertas de descansillo y cerramientos	117
Anexo E (Informativo)	Evacuación y rescate.....	118
E.1	Introducción.....	118
E.2	Escenario de evacuación.....	118
Anexo F (Informativo)	Lista de peligros significativos.....	120
Anexo G (Informativo)	Recomendaciones sobre los métodos de cálculo	122
Anexo ZA (Informativo)	Relación entre esta norma europea y los requisitos esenciales de la Directiva 2006/42/CE.....	123
Bibliografía		126

Prólogo europeo

Esta Norma EN 81-44:2024 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 10 *Ascensores, escaleras mecánicas y aceras móviles*, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de enero de 2025, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de enero de 2025.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN no es responsable de la identificación de dichos derechos de patente.

Este documento forma parte de la serie de Normas EN 81. La estructura de la serie de Normas EN 81 se describe en el Informe Técnico CEN/TR 81-10:2008.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo una solicitud de normalización dirigida a CEN por la Comisión Europea. El Comité Permanente de los Estados de la Asociación Europea de Libre Comercio aprueba en consecuencia estas solicitudes para sus Estados miembros.

La relación con las Directivas UE se recoge en el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

Cualquier comentario o pregunta sobre este documento deberían dirigirse al organismo nacional de normalización del usuario. En la web de CEN se puede encontrar un listado completo de estos organismos.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República de Macedonia del Norte, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.

0 Introducción

Este documento es una norma de tipo C, tal y como se establece en la Norma EN ISO 12100:2010.

Este documento es de particular interés para los siguientes grupos de interés que representan a los actores del mercado en lo que respecta a la seguridad de las máquinas:

- los fabricantes de máquinas (pequeñas, medianas y grandes empresas);
- los organismos de salud y seguridad (autoridades reglamentarias, organizaciones de prevención de accidentes, vigilancia de mercados, etc.).

Otros actores pueden verse afectados por el nivel de seguridad de la maquinaria alcanzado por los medios de este documento por los grupos de interés mencionados anteriormente:

- los usuarios de la máquina/empresarios (pequeñas, medianas y grandes empresas);
- los usuarios de la máquina/empleados (por ejemplo, sindicatos, organizaciones para personas con necesidades especiales);
- los proveedores de servicios, por ejemplo, de mantenimiento (pequeñas, medianas y grandes empresas);
- los consumidores (en el caso de la maquinaria destinada a ser utilizada por los consumidores).

Durante la elaboración de este documento, se ha ofrecido la posibilidad de participación a los grupos de interés mencionados anteriormente.

Las máquinas afectadas y el alcance de los peligros, situaciones peligrosas o eventos peligrosos cubiertos se indican en el objeto y campo de aplicación de este documento.

Cuando los requisitos de esta norma de tipo C sean diferentes de aquellos descritos en normas del tipo A o B, los requisitos de esta norma tipo C prevalecen sobre los requisitos de otras normas, para máquinas que se han diseñado y construido de acuerdo con los requisitos de esta norma tipo C.

1 Objeto y campo de aplicación

1.1 Este documento establece los requisitos de seguridad para la construcción e instalación de elevadores motorizados, diseñados para ser instalados de forma permanente, tanto en el interior como en el exterior de aerogeneradores, y destinados a facilitar el acceso a los lugares de trabajo de los aerogeneradores, incluidos los procedimientos de rescate y evacuación. Un elevador está diseñado para servir niveles de descansillo definidos, permitiendo el desplazamiento de personas a las posiciones de trabajo desde las cuales están desempeñando sus tareas (que pueden realizarse desde la propia cabina) y está equipado con una cabina:

- a) diseñada para el transporte de personas y mercancías;
- b) guiada;
- c) que se desplaza verticalmente o a lo largo de un recorrido con una inclinación máxima de 15° respecto a la vertical;
- d) soportada o sostenida mediante un sistema de piñón y cremallera o un aparejo de tracción por cable;

- e) que se deslaza como máximo a una velocidad de 0,7 m/s;
- f) capaz de funcionar en un rango de temperaturas de -25 °C a +55 °C.

1.2 Este documento no cubre los peligros relacionados con:

- a) el ruido;
- b) la utilización del elevador durante las operaciones de montaje o desmontaje del aerogenerador;
- c) la protección contra descargas eléctricas causadas por rayos;
- d) el funcionamiento en atmósferas potencialmente explosivas;
- e) la compatibilidad electromagnética (emisión, inmunidad);
- f) el transporte de mercancías fuera de la cabina;
- g) el empleo de motores de combustión;
- h) los grupos tractores hidráulicos y neumáticos;
- i) la utilización de elevadores en aerogeneradores flotantes;
- j) su uso durante terremotos.

1.3 Este documento no es aplicable a elevadores fabricados con anterioridad a la fecha de su publicación.

2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

EN 81-20:2020, *Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores para el transporte de personas y cargas. Parte 20: Ascensores para personas y personas y cargas.*

EN 81-43:2009, *Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores especiales para el transporte de personas y cargas. Parte 43: Ascensores de uso específico en grúas.*

EN 81-50:2020, *Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Inspecciones y ensayos. Parte 50: Reglas de diseño, cálculos, inspecciones y ensayos de componentes de ascensor.*

EN 795:2012, *Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje*

EN 894-1:1997+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 1: Principios generales de la interacción entre el hombre y los dispositivos de información y mandos.*

EN 1808:2015, *Requisitos de seguridad para plataformas suspendidas de nivel variable. Cálculo de diseño, criterios de estabilidad, construcción. Inspecciones y ensayos.*

EN 1991-1-3:2003¹⁾, *Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-3: Acciones generales. Cargas de nieve.*

EN 10264-1:2012, *Alambres de acero y productos de alambre. Alambres de acero para cables. Parte 1: Requisitos generales.*

EN 10264-2:2021, *Alambres de acero y productos de alambre. Alambres de acero para cables. Parte 2: Alambre de acero no aleado estirado en frío para cables de uso general.*

EN 10264-3:2023, *Alambres de acero y productos de alambre. Alambres de acero para cables. Parte 3: Alambres redondos y perfilados de acero no aleado para fuertes solicitaciones.*

EN 10264-4:2012, *Alambres de acero y productos de alambre. Alambres de acero para cables. Parte 4: Alambre de acero inoxidable.*

EN 12385-1:2002+A1:2008, *Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.*

EN 12385-2:2002+A1:2008, *Cables de acero. Seguridad. Parte 2: Definiciones, designación y clasificación.*

EN 12385-3:2020, *Cables de acero. Seguridad. Parte 3: Información para la utilización y el mantenimiento.*

EN 12385-4:2002+A1:2008, *Cables de acero. Seguridad. Parte 4: Cables trenzados para aplicaciones generales de elevación.*

EN 13001-2:2021, *Seguridad de las grúas. Requisitos generales de diseño. Parte 2: Acciones de la carga.*

EN 13411-1:2002+A1:2008, *Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 1: Guardacabos para eslingas de cables de acero.*

EN 13411-2:2001+A1:2008, *Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 2: Empalme de ojaes para eslingas de cable de acero.*

EN 13411-3:2022, *Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 3: Casquillos y asegurado de casquillos.*

EN 13411-4:2021, *Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 4: Terminal cónico de metal y de resina.*

EN 13411-5:2003+A1:2008, *Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 5: Abrazaderas con perno en U.*

EN 13411-6:2004+A1:2008, *Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 6: Terminales de cuña asimétricos.*

EN 13411-7:2021, *Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 7: Terminales de cuña simétricos.*

EN 60204-1:2018, *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales (IEC 60204-1:2016).*

EN 60529:1991²⁾, *Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP) (IEC 60529:1989).*

1) Modificada por las Normas EN 1991-1-3:2003/A1:2015 y EN 1991-1-3:2003/AC:2009.

2) Modificada por las Normas EN 60529:1991/AC:2016-12, EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013 y EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02.

EN IEC 60947-4-1:2019³⁾, *Aparamenta de baja tensión. Parte 4-1: Contactores y arrancadores de motor. Contactores y arrancadores electromecánicos (IEC 60947-4-1:2018).*

EN 60947-5-1:2017⁴⁾, *Aparamenta de baja tensión. Parte 5-1: Aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando. Aparatos electromecánicos para circuitos de mando (IEC 60947-5-1:2016).*

EN ISO 12100:2010, *Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo (ISO 12100:2010).*

EN ISO 13849-1:2023, *Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño (ISO 13849-1:2023).*

EN ISO 13850:2015, *Seguridad de las máquinas. Función de parada de emergencia. Principios para el diseño (ISO 13850:2015).*

EN ISO 13851:2019, *Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Principios para el diseño y la selección (ISO 13851:2019).*

EN ISO 13854:2019, *Seguridad de las máquinas. Espacios mínimos para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano (ISO 13854:2017).*

EN ISO 13857:2019, *Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores (ISO 13857:2019).*

EN ISO 14119:2013, *Seguridad de las máquinas. Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y la selección (ISO 14119:2013).*

EN ISO 14122-3:2016, *Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas. Parte 3: Escaleras, escaleras de mano y barandillas (ISO 14122-3:2016).*

EN ISO 14122-4:2016, *Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 4: Escalas fijas (ISO 14122-4:2016).*

ISO 6336-1:2019, *Calculation of load capacity of spur and helical gears. Part 1: Basic principles, introduction and general influence factors.*

ISO 6336-2:2019, *Calculation of load capacity of spur and helical gears. Part 2: Calculation of surface durability (pitting)*

ISO 6336-3:2019, *Calculation of load capacity of spur and helical gears. Part 3: Calculation of tooth bending strength.*

ISO 6336-5:2016, *Calculation of load capacity of spur and helical gears. Part 5: Strength and quality of materials.*

3) Modificada por las Normas EN IEC 60947-4-1:2019/AC:2021-04 y EN IEC 60947-4-1:2019/AC:2020-05.

4) Modificada por la Norma EN 60947-5-1:2017/AC:2020-05.