

Noviembre 2014

TÍTULO

Equipos de elevación y suspensión de cargas en escenarios y otras áreas de producción dentro de la industria del entretenimiento

Parte 1: Requisitos generales (excluyendo los trusses y torres de acero y aluminio)

Lifting and Load-bearing Equipment for Stages and other Production Areas within the Entertainment Industry. Part 1: General requirements (excluding aluminium and steel trusses and towers).

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, del Acuerdo de Trabajo de CEN CWA 15902-1:2008.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 311 *Industria del entretenimiento* cuya Secretaría desempeña AENOR.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-CWA 15902-1

Índice

Prólogo.....	7
0 Introducción.....	8
1 Objeto y campo de aplicación.....	8
2 Normas para consulta	10
3 Términos y definiciones.....	12
3.1 Términos generales.....	12
3.2 Cargas y fuerzas	14
3.3 Equipos eléctricos	15
3.4 Tolerancias relativas al movimiento	17
4 Peligros y riesgos.....	17
5 Requisitos de diseño.....	18
5.1 Generalidades	18
5.2 Ejemplos de instalaciones de maquinaria mostrando los grupos	18
5.3 Hipótesis de carga para elevadores de escenario	22
5.4 Equipo para suspensión de cargas	23
5.4.1 Generalidades	23
5.4.2 Líneas de suspensión de cargas	23
5.4.3 Terminales para cables de acero	24
5.5 Dispositivos de bobinado y poleas de desvío.....	26
5.5.1 Dispositivos de bobinado para cables de acero	26
5.5.2 Poleas de desvío para cable de acero de sección circular	26
5.5.3 Poleas de desvío para cuerdas	27
5.5.4 Ruedas dentadas (nuez de cadena) de carga y de giro libre para cadenas de acero	27
5.5.5 Sistemas de accionamiento.....	27
5.6 Dispositivos portantes.....	30
5.7 Cargas.....	30
5.8 Elevación manual.....	30
6 Protección de áreas peligrosas.....	30
6.1 Zonas de seguridad.....	30
6.2 Protección de puntos con riesgo de aplastamiento, atrapamiento o corte, y protección anticaídas.....	31
6.3 Accesibilidad de las áreas de mantenimiento	31
6.4 Muros del hueco del elevador, aberturas y puertas.....	31
6.4.1 Generalidades	31
6.4.2 Enclavamiento de puertas.....	31
6.5 Contrapesos.....	32
7 Suspensión de cargas sobre personal	32
7.1 Generalidades	32
7.2 Equipos de elevación	32
7.3 Limitadores de fuerza directos	32
7.4 Componentes simples	32
7.5 Accesorios de elevación	32
7.6 Precauciones.....	33
7.7 Suspensión secundaria	33

8	Equipos y sistemas de control eléctrico.....	33
8.1	Requisitos generales	33
8.1.1	Generalidades	33
8.1.2	Selección del equipo.....	34
8.1.3	Suministro eléctrico.....	34
8.1.4	Entorno físico y condiciones de funcionamiento	34
8.2	Conexiones de alimentación y dispositivos para la desconexión y el seccionamiento	34
8.2.1	Conexión con la red de alimentación	34
8.2.2	Borne para conectar el sistema de puesta a tierra de protección exterior	34
8.2.3	Dispositivos de seccionamiento y de desconexión de la alimentación.....	34
8.2.4	Dispositivos de corte para evitar una puesta en marcha intempestiva	34
8.2.5	Dispositivos para seccionamiento de los equipos eléctricos	35
8.2.6	Protección contra una conexión no autorizada, inadvertida y/o por error	35
8.2.7	Protección contra los choques eléctricos.....	35
8.2.8	Protección del equipo	35
8.2.9	Circuitos y funciones de mando.....	36
8.3	Funciones de seguridad y funciones de control en caso de fallo	39
8.3.1	Generalidades	39
8.3.2	Redundancia	40
8.3.3	Condiciones de trabajo peligrosas.....	40
8.3.4	Dispositivos y funciones de seguridad	40
8.3.5	Dispositivos de comprobación de las funciones de seguridad	43
8.4	Funciones de parada y desconexión de emergencia	43
8.4.1	Parada de emergencia	43
8.4.2	Dispositivos de activación	44
8.4.3	Actuadores y diseño de las funciones de parada de emergencia y desconexión	44
8.5	Sistemas electrónicos y sistemas electrónicos programables (E/EPS).....	44
8.5.1	Generalidades	44
8.5.2	Autómatas programables.....	44
8.5.3	Uso de los (E/E/EPS) para llevar a cabo funciones de seguridad	44
8.5.4	Información sobre las funciones de seguridad para los usuarios	44
8.6	Uso de los (E/E/EPS) sin funciones de seguridad	45
8.7	Interfaz de operadores, dispositivos de mando y contactores.....	45
8.7.1	Generalidades	45
8.7.2	Dispositivos e indicadores de puesta en marcha	45
8.7.3	Dispositivos de parada y desconexión de emergencia.....	45
8.7.4	Requisitos de los contactores	45
8.8	Cables y conductores	46
8.9	Prácticas de cableado	46
8.10	Motores eléctricos y equipos asociados.....	46
8.11	Accesorios y alumbrado	46
8.12	Marcado, señales de advertencia y designaciones de referencia.....	46
8.13	Documentación técnica.....	47
8.14	Ensayos y verificación de características.....	47
8.14.1	Generalidades	47
8.14.2	Alcance de los ensayos individuales	47
9	Instrucciones de empleo	47
9.1	Generalidades	47
9.2	Datos técnicos a incluir.....	48
9.3	Marcado	48
9.3.1	Generalidades	48
9.3.2	Carga segura de uso	48
9.3.3	Anclajes	49

9.3.4	Información sobre cargas	49
9.3.5	Accesorios de elevación	50
9.3.6	Maquinaria.....	50
9.3.7	Operaciones a distancia.....	51
9.3.8	Elevación de personas	51
9.4	Documentación e información	51
9.4.1	Generalidades	51
9.4.2	Manual de funcionamiento	51
9.4.3	Instrucciones de instalación	53
9.4.4	Instrucciones de reparación y mantenimiento	54
9.4.5	Inspección y control.....	54
9.4.6	Instrucciones de desmontaje.....	54
9.4.7	Apéndice a las instrucciones (para documentación adicional necesaria).....	55
9.4.8	Documentación	55
10	Ensayos previos a la primera utilización y modificaciones sustanciales	55
10.1	Generalidades	55
10.2	Registro de ensayos.....	56
10.3	Ensayos previos a la primera utilización	56
10.3.1	Tipo, alcance y realización de los ensayos	56
10.3.2	Informe de aceptación y libro de registro de ensayos.....	58
10.3.3	Ensayos después de Cambios y Modificaciones	59
Anexo A Lista de Evaluación de Riesgos (ejemplo).....		60
Anexo B Marcadores de la evaluación de riesgos/clasificación de riesgos.....		73
Bibliografía.....		73

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma tiene aplicación sobre la maquinaria e instalaciones de maquinaria empleada en los lugares de montaje y en las instalaciones escénicas y de producción para eventos y producciones teatrales (en resumen, maquinaria escénica). Dichas instalaciones incluyen: teatros, salas multiusos, salas de exhibición, estudios de cine, radio y televisión; salas de conciertos, escuelas, bares, discotecas, escenarios al aire libre y otros espacios para exhibiciones y eventos.

Esta norma tiene aplicación sobre la maquinaria e instalaciones de maquinaria con equipos de suspensión y movimiento de cargas guiado o sin guiar.

Para los fines de esta norma, las instalaciones de maquinaria son todas las instalaciones técnicas y los equipos empleados en instalaciones escénicas y de producción dentro de la industria del entretenimiento. Dichas instalaciones se emplean para elevar, descender, suspender o mover cargas (por ejemplo, escenografía, sistema de través, equipos de luces, cine, video y sonido). También pueden usarse para mover personas, y otras personas pueden estar bajo dichos equipos mientras las cargas permanecen inmóviles o en movimiento. Esta maquinaria incluye controles, sistemas de control eléctricos y electrónicos, equipos eléctricos y electrónicos, y fuentes de alimentación hidráulicas y neumáticas.

"Escenario" Incluye cualquier instalación escénica y área de producción en cualquier emplazamiento donde se realice un evento, como por ejemplo: teatros, salas multiusos, estudios, instalaciones de producción de cine, televisión y radio, salas de conciertos, centros de congresos, escuelas, salas de exhibición, recintos feriales, museos, discotecas, parque de atracciones, instalaciones deportivas y teatros al aire libre.

"Eventos" son, por ejemplo, conciertos, espectáculos, congresos, exhibiciones, muestras, rodajes de cine o televisión, etc.

Este taller de trabajo tiene en cuenta la elevación y cualquier movimiento de equipos para escenarios y áreas de producción dentro de la industria del entretenimiento, así como las instalaciones temporales usando trusses o construcciones a base de trusses que incluyan sistemas de Ground Support o torres en los eventos.

Aplicaciones típicas incluyen, pero no se limitan, a las siguientes:

- puertas acústicas;
- montacargas de auditorios;
- montacargas compensados;
- cicloramas;
- cortinas cortafuegos;
- sistemas de varas (manuales o motorizados);
- torres de iluminación móviles;
- escenarios móviles (camiones escenario);
- arcos de proscenio móviles;
- elevadores para foso de orquesta;
- vuelo de artistas;
- polipasto puntual;
- pantallas de proyección (manuales o motorizadas);

- escenarios y plataformas giratorios;
- cerramientos laterales y traseros de escenario;
- montacargas para escenarios;
- camiones escenario;
- suelos basculantes de escenario;
- escotillones.

Los principios recogidos en este documento se aplican también a las instalaciones de maquinaria basadas en nuevas tecnologías o instalaciones diseñadas específicamente que no se hayan mencionado aquí pero que aún así operan de manera similar o tienen un propósito similar al de los equipos señalados más arriba.

2 Normas para consulta

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

DIN EN 818-4/A1, *Cadenas de elevación de eslabón corto. Seguridad. Eslingas de cadena. Clase 8.*

EN 294, *Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas de peligrosidad con los miembros superiores.*

EN 349, *Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.*

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

EN 818-7, *Cadenas de elevación de eslabón corto. Seguridad. Parte 7: Cadena calibrada para polipastos. Clase T (Tipos T, DAT y DT).*

EN 1993-1-10, *Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Tenacidad de fractura y resistencia transversal.*

EN 1999-1-2, *Eurocódigo 9: Diseño de estructuras de aluminio. Parte 1-2: Cálculo de estructuras expuestas al fuego.*

EN 10204, *Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.*

EN 12385-1, *Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.*

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

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

EN 13411-2, *Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 2: Empalme de ojales para eslingas de cable de acero.*

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

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

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

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

EN 13480-3, *Tuberías metálicas industriales. Parte 3: Diseño y cálculo.*

EN 14492-2, *Grúas. Cabrestantes y polipastos motorizados. Parte 2: Polipastos motorizados.*

EN 60034-1, *Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento. (IEC 60034-1:2004).*

EN 60204-1, *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. (IEC 60204-1:2005).*

EN 60204-11, *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 11: Requisitos para equipos de AT para tensiones superiores a 1 000 V c.a. o 1 500 V c.c. y que no sobrepasan 36 kV. (IEC 60204-11:2000).*

EN 60204-32, *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 32: Requisitos para aparatos de elevación. (IEC 60204-32:1998).*

EN 60439-1, *Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie. (IEC 60439-1:1999).*

EN 60947-4-1, *Aparata de baja tensión. Parte 4-1: Contactores y arrancadores de motor. Contactores y arrancadores electromecánicos. (IEC 60947-4-1:2000).*

EN 60947-5-1, *Aparata de baja tensión. Parte 5-1: Aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando. Aparatos electromecánicos para circuitos de mando. (IEC 60947-5-1:2003).*

EN 61131-1, *Autómatas programables. Parte 1: Información general. (IEC 61131-1:2003).*

EN 61131-2, *Autómatas programables. Parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos. (IEC 65B/582/CDV:2006).*

EN 61346-1, *Sistemas industriales, instalaciones y equipos y productos industriales. Principios de estructuración y designación de referencia. Parte 1: Reglas básicas. (IEC 61346-1:1996).*

EN 61508-1, *Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. Parte 1: Requisitos generales. (IEC 61508-1:1998).*

EN 61508-2, *Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. Parte 2: Requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. (IEC 61508-2:2000).*

EN 61508-3, *Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. Parte 3: Requisitos del software. (IEC 61508-3:1998).*

EN 61508-4, *Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. Parte 4: Definiciones y abreviaturas. (IEC 61508-4:1998).*

EN 61508-5, *Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. Parte 5: Ejemplos de métodos de determinación de los niveles de integridad de seguridad. (IEC 61508-5:1998).*

EN 61508-6, *Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. Parte 6: Directrices para la aplicación de las Normas IEC 61508-2 e IEC 61508-3. (IEC 61508-6:2000).*

EN 61508-7, *Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. Parte 7: Presentación de técnicas y medidas. (IEC 61508-7:2000).*

EN 61000-6-2, *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales.* (IEC 61000-6-2:2005).

EN 61000-6-4, *Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales.* (IEC 61000-6-4:2006).

EN 62061, *Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relativos a la seguridad.* (IEC 62061:2005).

EN 62079, *Preparación de instrucciones. Estructura, contenido y presentación.* (IEC 62079:2001).

EN ISO 12100-1, *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología.* (ISO 12100-1:2003).

EN ISO 12100-2, *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos.* (ISO 12100-2:2003).

EN ISO 13849-1, *Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.* (ISO 13849-1:2006)

EN ISO 13849-2, *Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación.* (ISO 13849-2:2003).

EN ISO 14121-1, *Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo. Parte 1: Principios.* (ISO 14121-1:2007).

IEC 60050-191, *Vocabulario electrotécnico. Capítulo 191: Confiabilidad y calidad de servicio.*

IEV 191, *Vocabulario electrotécnico internacional. Capítulo 191: Confiabilidad y calidad de servicio (versión consolidada que incluye la Modificación 1 y Modificación 2); Idéntica a la IEC 60050-191:1990-12(Consolidada con la IEC 60050-191/A1:1993-03 e IEC 60050-191/A2:2002-01).*

ISO 3834-1, *Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Parte 1: Criterios para la selección del nivel apropiado de los requisitos de calidad.* (ISO 3834-1:2005).

ISO 4301-2, *Aparatos de elevación. Clasificación. Grúas móviles.*

Council Directive 89/655/EEC.

Directiva de Máquinas 2006/42/CE.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (Directiva 95/36/CE).

Directiva de Equipos a presión (97/23/CE 1977).