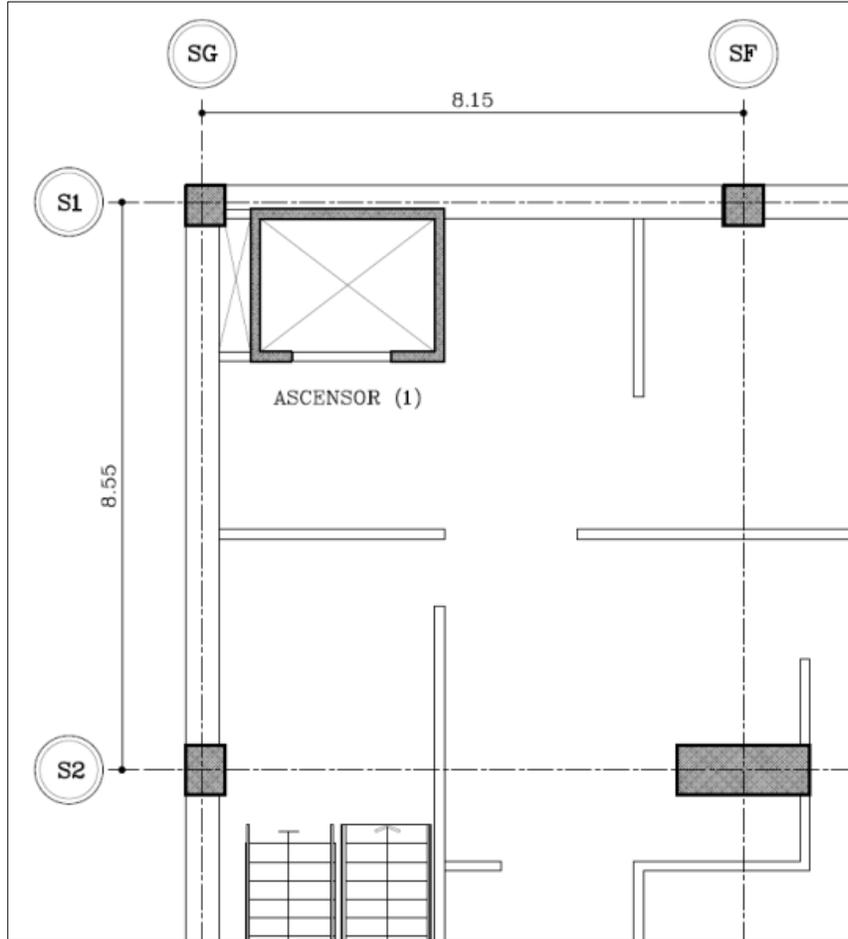


MANUAL DE ASCENSORES

CENTRO DE CONVENCIONES NEOMUNDO BUCARAMANGA

RELACIÓN DE ASCENSORES A INSTALAR:

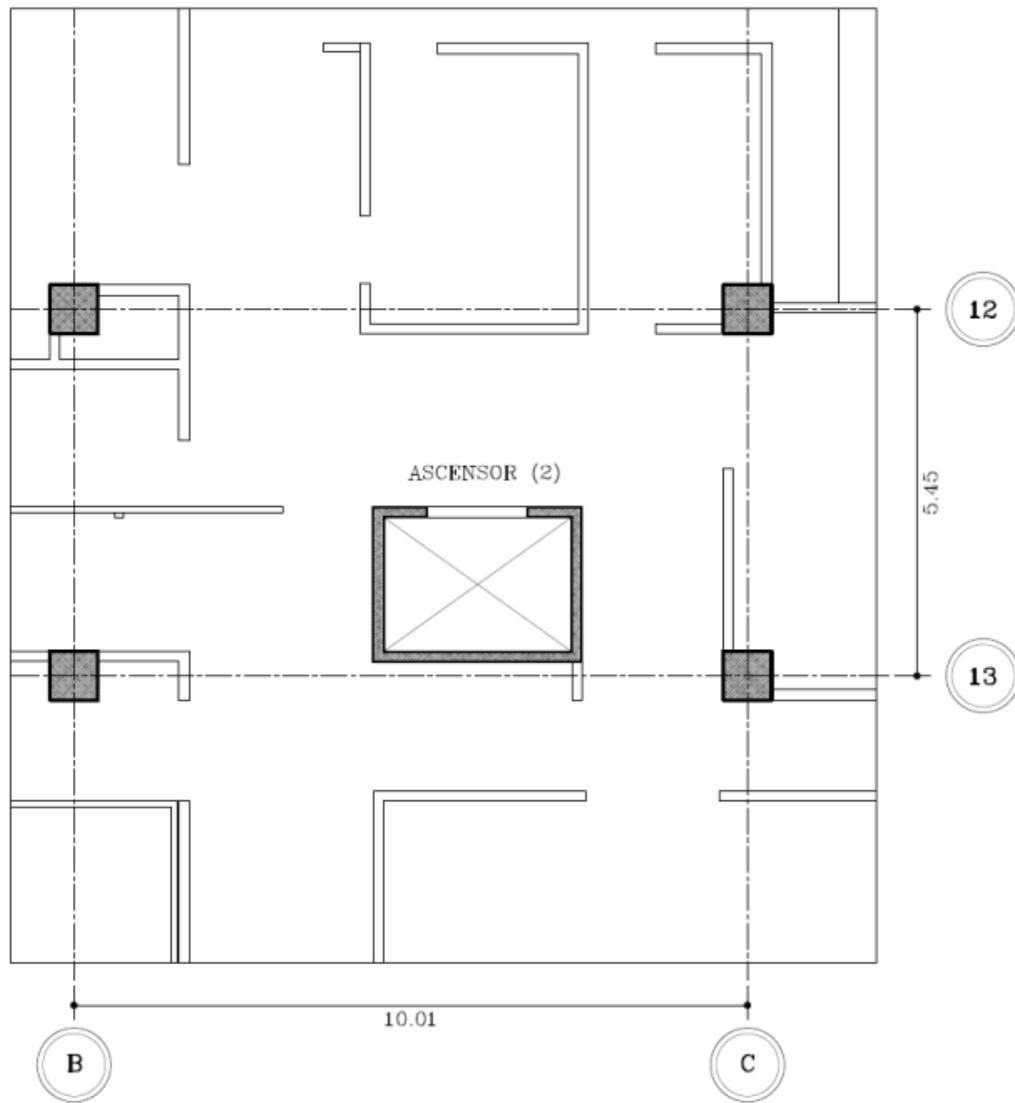


ASCENSOR No. 1 [plano de ubicación]

Medidas Internas de Foso:

Ancho = 2.62 metros
 Largo o Fondo = 2.00 metros.

Sitio de Parada	Nivel del Piso	Parada No.
Piso 1	0.00	3
Sótano 1	-4.70	2
Sótano 2	-7.90	1



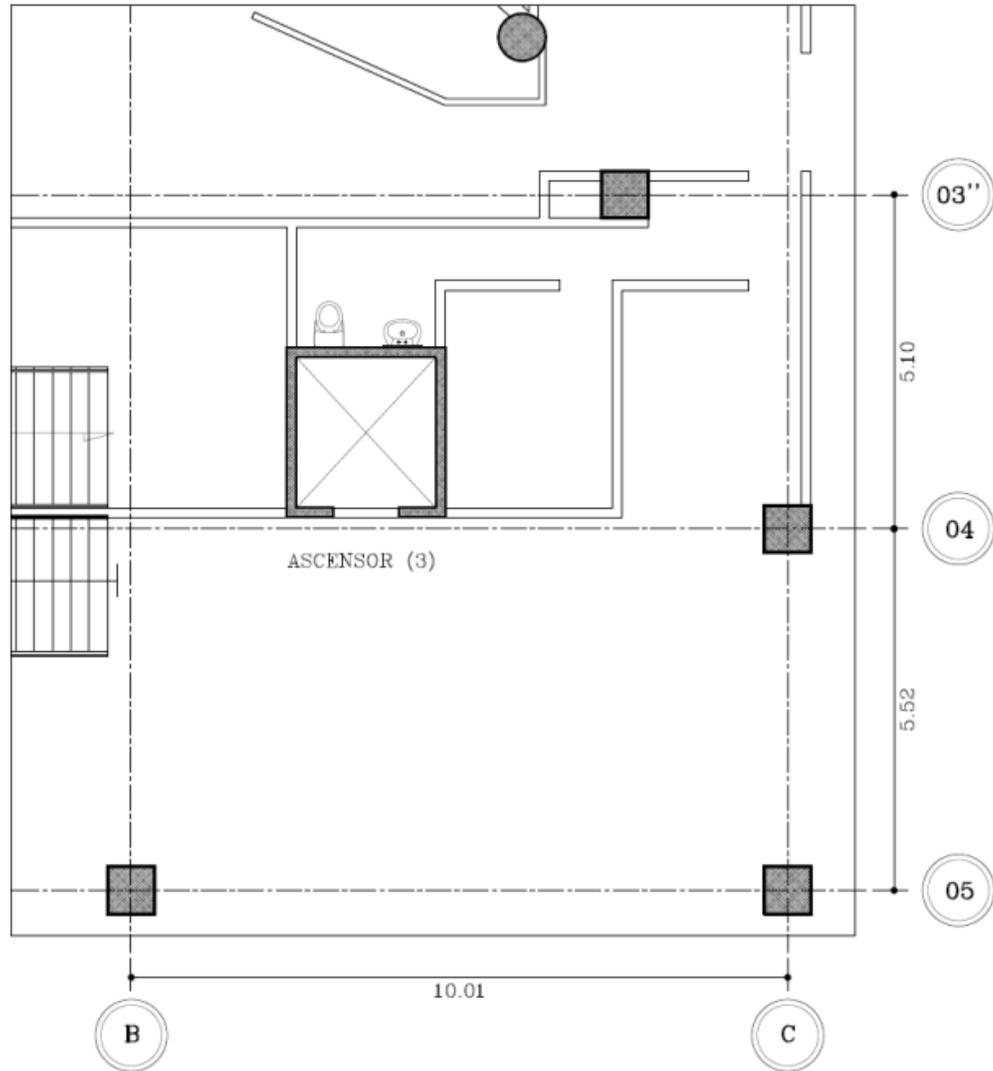
ASCENSOR No. 2 [plano de ubicación]

Medidas Internas de Foso:

Ancho = 2.00 metros

Largo o Fondo = 2.80 metros.

Sitio de Parada	Nivel del Piso	Parada Nro.
Piso 3	9.20	4
Piso 2	4.60	3
Piso 1	0.00	2
Sótano 1	-3.60	1

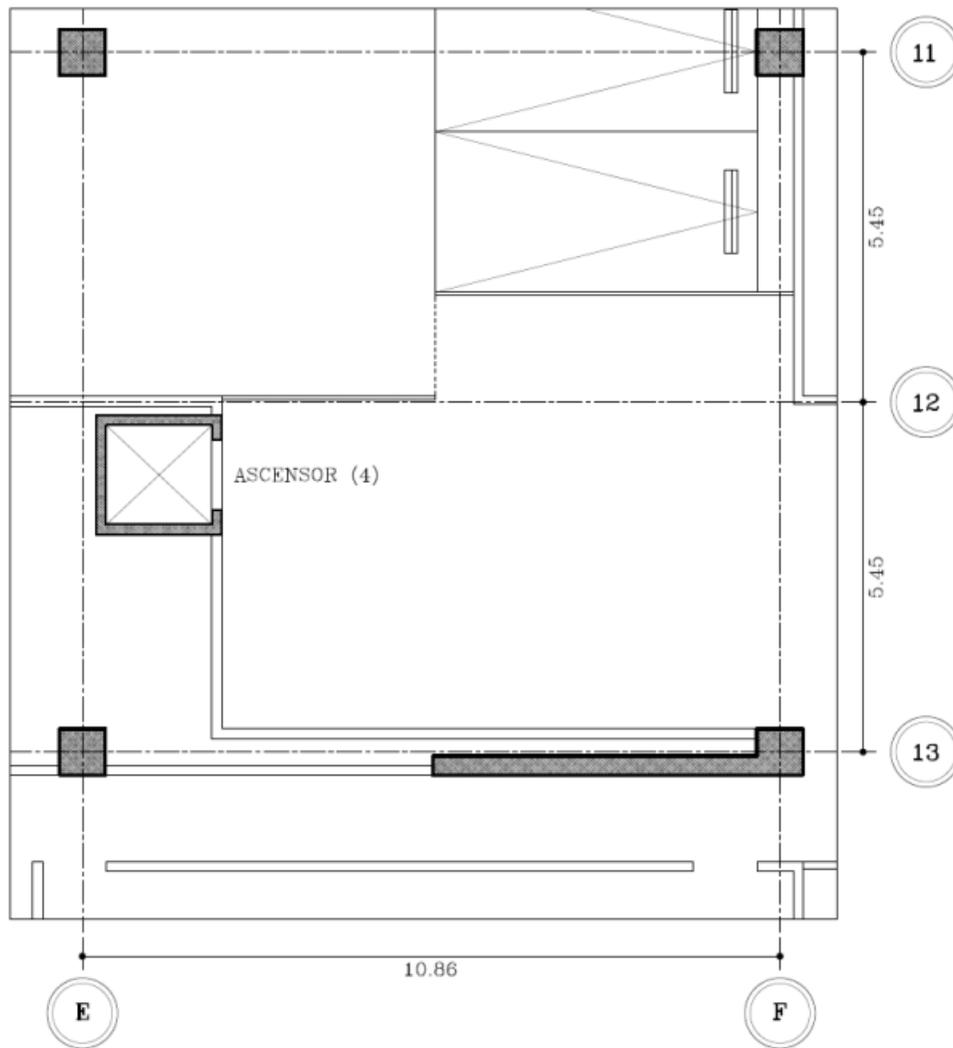


ASCENSOR No. 3 [plano de ubicación]

Medidas Internas de Foso:

Ancho = 2.12 metros
 Largo o Fondo = 2.30 metros.

Sitio de Parada	Nivel del Piso	Parada No.
Piso 3	9.20	4
Piso 2	4.60	3
Piso 1	0.00	2
Sótano 1	-3.60	1



ASCENSOR No. 3 [plano de ubicación]

Medidas Internas de Foso:

Ancho = 1.55 metros

Largo o Fondo = 1.65 metros.

Sitio de Parada	Nivel del Piso	Parada No.
Piso 1	0.00	2
Sótano 1	-3.60	1

ASCENSORES A TRACCIÓN

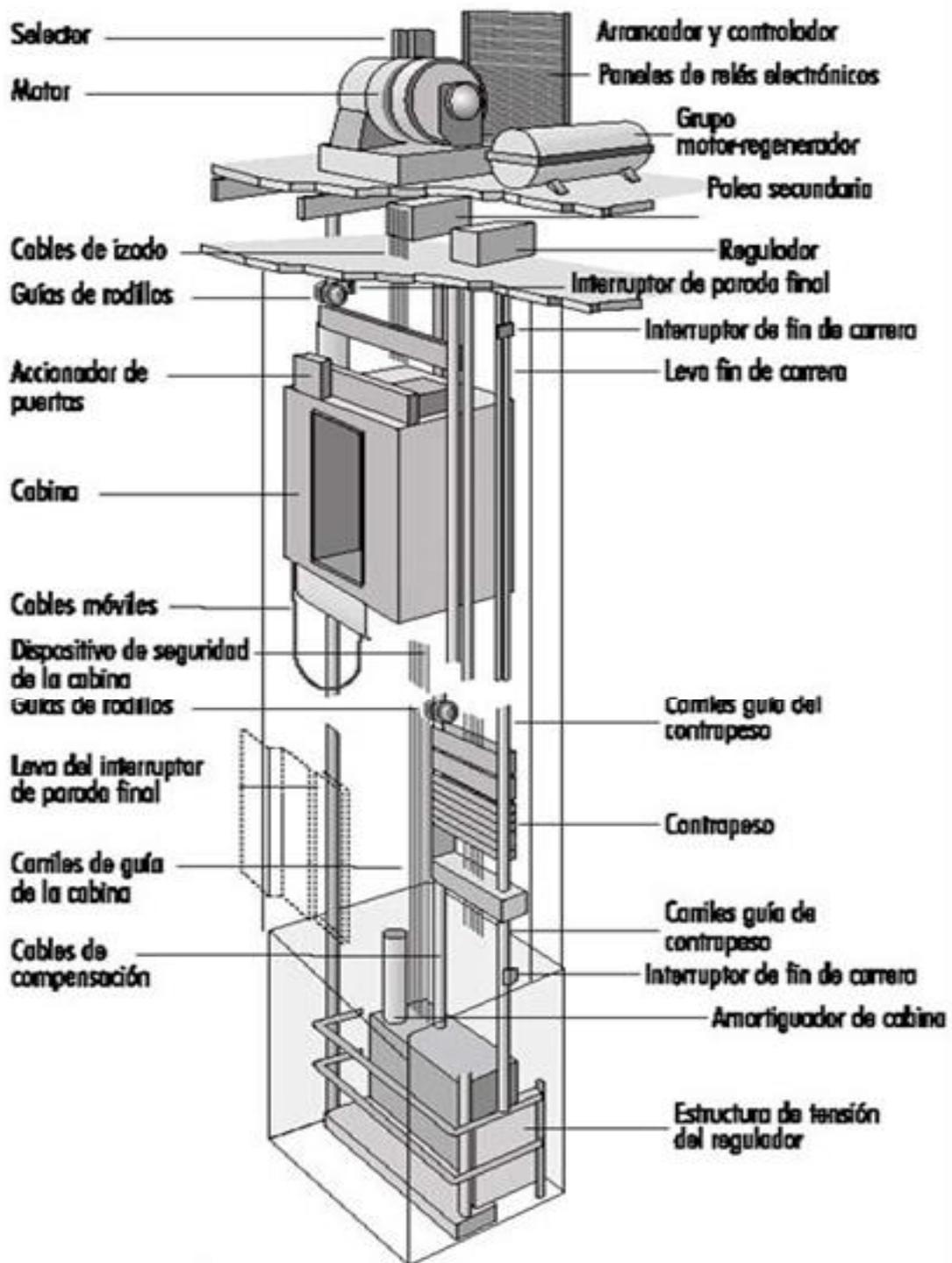
INTRODUCCIÓN

Es muy importante tener en cuenta todos los ascensores no son construidos de igual manera. La instalación de los ascensores obedece a variables que dependen básicamente del planeamiento de su funcionamiento.

La operación y los accesorios que los componen varían de un ascensor a otro, y es por eso que se le debe pedir al constructor e instalador del ascensor, la respectiva cartilla de operación y mantenimiento.

Es precisamente teniendo esto en cuenta, que se observa la importancia de presentar un documento como este donde se muestra una idea general de las normas y guías que regulan el uso y operación de los ascensores, pues servirá de orientación en la decisión de compra del equipo.

En Colombia las directrices de construcción e instalación de ascensores, están reguladas por la Norma Técnica Colombiana NTC-2769. Esta norma esta al final a manera de Documento Adjunto.



Fuente: Adaptado de Otis Elevator Company.

ESQUEMA ASCENSOR DE TRACCIÓN

ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN ASCENSOR

- **Amortiguadores:** Son los encargados de absorber y disipar la energía cinética del ascensor, cuando este extralimita la velocidad en su descenso. Normalmente están ubicados en la parte inferior del foso.



- **Interruptor de Parada de Emergencia:** Consiste en un interruptor que corta la corriente mediante elemento (botón o palanca) colocado por fuera y al interior de la cabina.



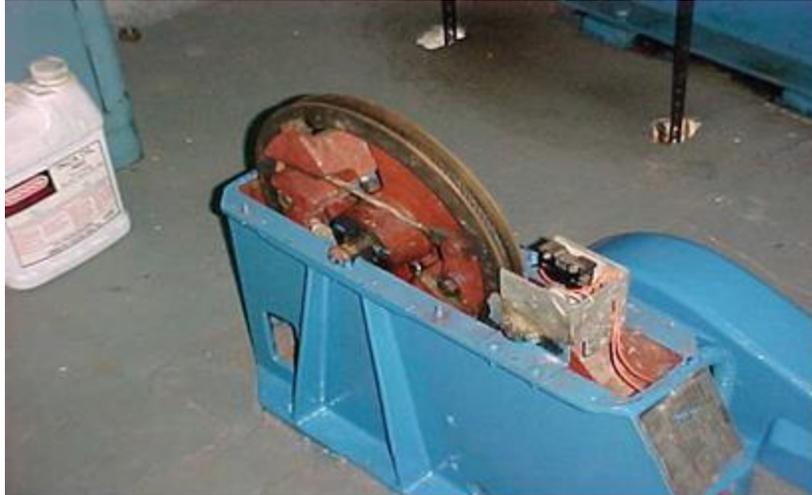
- **Contacto de Cerradura de Puerta:** Corta la corriente y mecanismo electromecánico es abierto. Se utiliza un pequeño agujero para cada puerta de pasillo y para la puerta de la cabina.



- **Sistema Contraincendio:** Utilizado para contener posibles fuegos en los elevadores y así poder rescatar las personas. Consiste en un mecanismo que corta, o suspende el fuego para que no se propague en todo lo largo del foso. Este mecanismo debe ser manipulado solo por las personas de mantenimiento o por los bomberos, y deberá estar ubicado por fuera de la cabina.



- **Gobernador y Cuñas:** Está provisto de un mecanismo que registra algún tipo de sobre velocidad. En cable que pasa por la polea del gobernador es atado al sistema de cuñas que se encuentra en la cabina. Cuando la sobre-velocidad se registra, entonces el gobernador tranca el cable activando la cuña.



- **Sensor Sísmico y de Sobre Velocidad:** Se activa cuando se registra una sobre velocidad o se percibe un movimiento involuntario tipo sismo. Básicamente registra movimientos estructurales. Normalmente está ubicado en la parte inferior de la edificación.



ASPECTOS NORMATIVOS GENERALES

AREA	RECOMENDACIÓN
Cuarto De Maquinas	
Cuarto de máquinas	La ruta que da acceso a través del techo debe ser iluminada
Puerta del Cuarto de Máquinas	La puerta del cuarto de máquinas debe ser resistente al fuego. El ancho mínimo de la puerta deberá ser de 0.75 metros. La altura mínima deberá ser de 2.03 metros. La puerta debe estar provista de un letrero que dicte "Personal Autorizado Solamente" La puerta debe estar provista de un tirador de puerta. La cerradura de puerta debe ser con llave hacia fuera y ciega hacia dentro.
Altura del Cuarto de Máquinas	La altura mínima libre del cuarto de máquinas deberá ser de(2.13 metros.
Construcción del Cuarto de Máquinas	La construcción del cuarto de máquinas debe ser resistente al fuego conforme a los requisitos y legislación del país.
Ventilación del Cuarto de Máquinas	La ventilación en el cuarto de máquinas deberá ser alguna de las siguientes: a) Natural b) Mecánica La temperatura del cuarto de máquinas debe permanecer dentro de los requerimientos establecidos por el fabricante. Esto debe estar rotulado en el panel de control o en la caja eléctrica principal.
Tuberías y Conductos	No se permite en el cuarto de máquinas ningún tipo de tubería, conducto o cables que no estén relacionados con el ascensor.
Protección de Equipos	Toda polea o equipo en movimiento debe estar protegido contra la humedad, el polvo y la corrosión.
Numeración de Equipos	Si tenemos más de un equipo dentro del cuarto de máquinas, estos deben ser etiquetados o clasificados
Receptáculo GFCI	El receptáculo localizado en el cuarto de máquinas debe ser tipo GFCI con un potencia mínima de 20 amperios. La iluminación no debe estar conectada a la carga del receptáculo.
Iluminación	La iluminación del cuarto de máquinas no debe ser menor de 19 ftc a nivel del piso. El interruptor debe estar adyacente a la puerta de acceso

Extintor	Debe estar localizado en un área de libre acceso. Este debe ser tipo ABC
Caja controladora eléctrica	La caja de control eléctrico deberá ser tipo Breaker (tacos). Tiene que permitir la función de "lockout and tagout". Debe estar localizada en un área accesible al personal capacitado.
Caja Eléctrica para la iluminación de cabina (110)	Debe instalarse una caja para para cada ascensor de manera individual. Debe estar provista con la función de cierre
Área de Trabajo	Se debe mantener un área mínima de 0.50 metros alrededor de los equipos que necesiten mantenimiento
Equipos Eléctricos	Todos los equipos deben estar certificados y aprobados por la interventoría.
Placa de Código	Esta placa debe estar localizada en la caja eléctrica principal o panel de control. Esta placa debe indicar el Código de inspección aplicable
Espaciamiento Equipos Eléctricos	Se debe verificar que el área de trabajo frente a todos los equipos o paneles eléctricos sea de mínimo 0.76 metros, o igual al ancho del panel de control, lo que sea mayor.
Cabina y Foso	
Extractor de Humo	Se requiere para cada ascensor un extractor que permita la salida de humo y calor acumulada en el foso. El tamaño de cada tragante deberá ser igual al 3.5% del área seccional del foso. Estos serán ubicados en el extremo superior de las paredes del foso. Los mismos estarán debidamente protegidos contra lluvia y viento
Paredes del Foso	No debemos tener protuberancias en las paredes del foso, ni desniveles o boquetes Las paredes del foso deben ser superficies substancialmente lisas y planas
Requerimientos Sísmicos	Para ascensores con velocidad igual o mayor a 0.75 m/s, se requiere la utilización de un sensor sísmico en el cuarto de máquinas y la adecuación de un sistema de descarrilamiento en el contrapeso
Inspección sobre Cabina	Se requiere luminaria permanente y externamente protegida con un gorro metálico para evitar rotura por contacto. Se requiere interruptor de parada. Se requiere panel de operación encima del ascensor.

Espacio de Refugio	Área mínima en uno de sus lados de 0.61 metros. Si existiese un área de refugio fuera del área establecida, la misma debe ser rotulada
Baranda sobre Cabina	La baranda es requerida si la distancia libre entre la cabina y foso excede los 0.30 m. Debe estar construida con materiales no combustibles. El impacto lateral debe resistir una fuerza de 300 lbf. sin deformarse. Su altura mínima será de 1.10 metros)
Numeración de Pisos	Cada puerta de pasillo en su parte interior tiene que estar numerada según el piso indicado. El tamaño del número no debe ser menor de 10 centímetros
Tubería y Cableados	No se permite ninguno de estos elementos pasando por el foso que no esté relacionado con el ascensor
Puertas de Pasillos	Las puertas de pasillo deben estar certificada que resiste el fuego.
Pasillos	
Interruptores	Cuando la velocidad del ascensor es de 0.75 metros o más, es necesario utilizar interruptores con llave para acceso sobre la cabina y foso, en sus puntos extremos
Advertencias de Evacuación	Se requiere que en todos los pisos, se instale un letrero o aviso que indique que en caso de fuego se usarán las escaleras y no los ascensores. Se requiere también un aviso con instrucciones de operación del gabinete contra incendios adyacente
Botoneras para Solicitud de Ascensor	El botón debe tener un tamaño mínimo de ¾ pulgadas. Debe quedar a una altura de 1.10 metros sobre el piso, medido desde el centro de la botonera
Placas Tipo Braille	Cada marco de puerta de pasillo debe estar provisto de una placa braille que indique el piso. Esta debe quedar a una altura de 1.5 metros desde el piso hacia el centro de la placa
Detectores de Humo	Los pasillos de acceso a los ascensores, deberán estar provistos de detectores de humo. Estos deberán estar conectados al sistema de activación de los rociadores.
Fuerza de Cierre de Puerta	La fuerza de cierre de puerta no debe exceder de 30 lbf

Restricción de Puerta de Cabina	La unidad debe ser provista de un seguro fuera de zona. La apertura de la puerta dentro de esta zona no debe ser mayor de 4 pulgadas
Botoneras en Cabina	Los botones deben tener sistema braille. Un símbolo de estrella debe estar provisto en adyacente al botón del piso principal. El botón de alarma debe estar a una altura de 90 centímetros del piso
Iluminación	La iluminación mínima en ascensores de pasajeros deberá ser mínimo de 5 ftc. Debe instalarse por lo menos dos lámparas. Se requiere una fuente de potencia auxiliar de duración no menor a 4 horas para operar del sistema de iluminación en caso de que el servicio de energía eléctrica falle
Ventilación	Toda cabina de ascensor deberá tener una ventilación natural (abertura) no menor al 3.5% del área de piso de la cabina.
Teléfono	Dentro de toda cabina es necesario tener un medio de comunicación bidireccional entre la cabina y un punto de fácil acceso en el edificio para el personal de emergencia. Si la localidad no cuenta con personal cualificado 24 horas, el medio de comunicación tiene que ser dirigido de manera automática a una localidad fuera del edificio.

DOCUMENTO ANEXO
NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC-2769

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

NTC

276

9-1

2010-11-17

REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ASCENSORES. PARTE 1: ASCENSORES ELÉCTRICOS



E: SAFETY RULES FOR THE CONSTRUCTION AND
INSTALLATION OF LIFTS. PART 1: ELECTRIC LIFTS

CORRESPONDENCIA: esta norma es adopción idéntica por
traducción (IDT) a la EN 81-1:2001.

DESCRIPTORES: ascensores; ascensores eléctricos;
ascensores - seguridad; ascensores -
construcción; ascensores - instalación.

I.C.S.: 91.140.90

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Primera actualización
Editada 2011-02-22

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 2769-1 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo de 2010-11-17.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 123 Maquinaria y equipo especial de la industria.

ASCENSORES ANDINOS - COSERVICIOS	OTIS
ASCENSORES COLOMBIA	PAAN TEKNO LTDA.
ESTILO INGENIERÍA	TECNOLOGÍA EN ASCENSORES
INTERNATIONAL ELEVATOR	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
LUCKY GLOBAL LVTORS S.A.	
MELCO DE COLOMBIA LTDA.	

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ÁGUILA ASCENSORES - ÁGUILA	ASCENSORES T.A.
BANDAS TRANSPORTADORAS LTDA.	ATLASCO LTDA.
ALSANTEC ELEVADORES A.S.T.	CMV ASCENSORES LTDA.
ASCEL	COMPAÑÍA DE SERVICIOS S.A.
ASCENSORES ASCENDENTE LTDA.	CONTINENTAL DE ASCENSORES
ASCENSORES DE OCCIDENDE	ELEVADORES INTEGRAL
ASCENDENTE LTDA.	ELEVAR ASCENSORES LTDA.
ASCENSORES DE OCCIDENTE LTDA.	INTRAVER LTDA.
ASCENSORES ELEVAR LTDA.	MANESEL LTDA.
ASCENSORES FEMM Y CÍA	MANTENIMIENTO DE ELEVADORES Y
ASCENSORES GOLD SYSTEM LTDA.	CÍA LTDA.
ASCENSORES INTECMAS LTDA.	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ASCENSORES MAC LTDA.	MITSAND LTDA.
ASCENSORES NORMALIZADOS LTDA.	PAAN- TEKNO
ASCENSORES SCHINDLER DE	PAANTEC LTDA.
COLOMBIA S.A.	RASPICOL

SCALA ASCENSORES
SERVICIO ESPECIALIZADO DE
ASCENSORES SEA
SOCIEDAD DE INGENIERÍA EN LIMPIEZA
Y MANTENIMIENTO S.A.
STI SERVICIOS TÉCNICOS INTEGRADOS
E.U.

TÉCNICA Y MANTENIMIENTO DE
ASCENSORES TECMA E.U.
TECNIELEVADORES DE COLOMBIA
LTDA.
TECNOLOGÍA DE ELEVADORES LTDA.
THYSSENKRUPP ELEVADORES S.A.

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales y otros documentos relacionados.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	GENERALIDADES	1
1.2	PRINCIPIOS	2
1.3	SUPOSICIONES.....	3
2.	OBJETO	5
3.	REFERENCIAS NORMATIVAS.....	5
4.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	8
5.	UNIDADES Y SÍMBOLOS	11
5.1	UNIDADES	11
5.2	SÍMBOLOS.....	11
6.	POZO DEL ASCENSOR.....	11
6.1	DISPOSICIONES GENERALES	11
6.2	CERRAMIENTO DEL POZO	11
6.3	PAREDES, SUELO Y TECHO DEL POZO	15
6.4	CONSTRUCCIÓN DE LAS PAREDES DEL POZO Y DE LAS PUERTAS DE PISO FRENTE A UNA ENTRADA DE CABINA.....	17
6.5	PROTECCIÓN DE ESPACIOS SITUADOS BAJO LA TRAYECTORIA DE LA CABINA, DEL CONTRAPESO O DE LA MASA DE EQUILIBRADO.....	17
6.6	PROTECCIÓN EN EL POZO	18

6.7	PARTE SUPERIOR DEL POZO Y FOSO	18
6.8	UTILIZACIÓN EXCLUSIVA DEL POZO DEL ASCENSOR	21
6.9	ILUMINACIÓN DEL POZO	21
6.10	SISTEMA DE SOCORRO	21
7.	ESPACIOS DE MAQUINARIA Y POLEAS	22
7.1	PROVISIONES GENERALES.....	22
7.2	ACCESO.....	22
7.3	MAQUINARIA EN CUARTO DE MÁQUINAS.....	23
7.4	MAQUINARIA DENTRO DEL POZO	25
7.5	MAQUINARIA FUERA DEL POZO.....	31
7.6	DISPOSITIVOS PARA MANIOBRAS DE EMERGENCIA Y ENSAYOS	32
7.7	CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DE LOS ESPACIOS DE POLEAS	33
8.	PUERTAS DE PISO.....	35
8.1	DISPOSICIONES GENERALES	35
8.2	RESISTENCIA DE LAS PUERTAS Y SUS MARCOS	35
8.3	ALTURA Y ANCHURA DE LAS PUERTAS	36
8.4	QUICIOS, GUÍAS Y SUSPENSIÓN DE LAS PUERTAS.....	36
8.5	PROTECCIÓN DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LAS PUERTAS.....	37
8.6	ALUMBRADO DE LAS INMEDIACIONES Y SEÑALIZACIÓN DE LA PRESENCIA DE LA CABINA	39
8.7	CONTROL DE ENCLAVAMIENTO Y CIERRE DE LAS PUERTAS DE PISO	39

	Página
8.8 CIERRE DE LAS PUERTAS CON ACCIONAMIENTO AUTOMÁTICO	43
9. CABINA, CONTRAPESO Y MASA DE EQUILIBRADO	43
9.1 ALTURA DE LA CABINA	43
9.2 SUPERFICIE ÚTIL DE LA CABINA, CARGA NOMINAL, NÚMERO DE PASAJEROS	44
9.3 PAREDES, SUELO Y TECHO DE LA CABINA.....	44
9.4 GUARDAPIÉS	45
9.5 ENTRADA A LA CABINA.....	46
9.6 PUERTAS DE CABINA	46
9.7 PROTECCIÓN DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LAS PUERTAS.....	47
9.8 INVERSIÓN DEL MOVIMIENTO DE CIERRE	49
9.9 DISPOSITIVO ELÉCTRICO DE CONTROL DE PUERTAS DE CABINA CERRADAS	49
9.10 PUERTAS DESLIZANTES CON VARIAS HOJAS INTERCONECTADAS MECÁNICAMENTE.....	49
9.11 APERTURA DE LA PUERTA DE CABINA.....	50
9.12 TRAMPILLAS Y PUERTAS DE SOCORRO.....	50
9.13 TECHO DE CABINA.....	51
9.14 DINTEL DE LA CABINA.....	52
9.15 EQUIPO SOBRE EL TECHO DE CABINA	52
9.16 VENTILACIÓN.....	52
9.17 ALUMBRADO.....	53
9.18 CONTRAPESO Y MASA DE EQUILIBRADO.....	53

	Página
10. SUSPENSIÓN, COMPENSACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA SOBREVELOCIDAD.....	53
10.1 SUSPENSIÓN.....	53
10.2 RELACIÓN ENTRE EL DIÁMETRO DE POLEAS O TAMBORES Y EL DIÁMETRO DE LOS CABLES, AMARRES DE LOS CABLES Y CADENAS.....	54
10.3 TRACCIÓN POR ADHERENCIA DE LOS CABLES	55
10.4 ARROLLAMIENTO DE LOS CABLES EN LOS ASCENSORES DE TAMBOR.....	55
10.5 REPARTO DE LA CARGA ENTRE LOS CABLES O LAS CADENAS	55
10.6 CABLES DE COMPENSACIÓN	56
10.7 PROTECCIONES DE POLEAS DE TRACCIÓN, POLEAS Y PIÑONES	56
10.8 PARACAÍDAS	57
10.9 LIMITADOR DE VELOCIDAD.....	59
11. GUÍAS AMORTIGUADORES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE FINAL DE RECORRIDO	62
11.1 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS GUÍAS	62
10.3 AMORTIGUADORES DE CABINA Y DE CONTRAPESO.....	64
10.4 CARRERA DE LOS AMORTIGUADORES DE CABINA Y DE CONTRAPESO.....	64
10.5 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE FINAL DE RECORRIDO	66
12. HOLGURAS ENTRE CABINA Y PARED ENFRENTADA A SU ACCESO, ASÍ COMO ENTRE CABINA Y CONTRAPESO O MASA DE EQUILIBRADO	67
12.1 DISPOSICIÓN GENERAL	67
12.2 HOLGURAS ENTRE CABINA Y PARED ENFRENTADA A SU ACCESO.....	67
12.3 HOLGURAS ENTRE CABINA, CONTRAPESO O MASA DE EQUILIBRADO	69

	Página
12. MÁQUINA.....	69
12.1 DISPOSICIÓN GENERAL.....	69
12.2 ACCIONAMIENTO DE LA CABINA, DEL CONTRAPESO O DE LA MASA DE EQUILIBRADO.....	69
12.3 EMPLEO DE POLEAS O PIÑONES EN VOLADIZO.....	69
12.4 SISTEMA DE FRENADO.....	69
12.5 MANIOBRA DE SOCORRO.....	70
12.6 VELOCIDAD.....	71
12.7 PARADA Y CONTROL DE PARADA DE LA MÁQUINA.....	71
12.8 CONTROL DE REDUCCIÓN NORMAL DE VELOCIDAD DE LA MÁQUINA CUANDO SE UTILIZA CARRERA REDUCIDA DE LOS AMORTIGUADORES.....	73
12.9 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD CONTRA CABLES O CADENAS FLOJOS.....	74
12.10 LIMITADOR DEL TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR.....	74
12.11 PROTECCIÓN DE LAS MÁQUINAS.....	74
13. INSTALACIÓN Y APARATOS ELÉCTRICOS.....	75
13.1 DISPOSICIONES GENERALES.....	75
13.2 CONTACTORES, CONTACTORES AUXILIARES, COMPONENTES DE LOS CIRCUITOS DE SEGURIDAD.....	76
13.3 PROTECCIÓN DE LOS MOTORES Y OTROS EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	77
13.4 INTERRUPTORES PRINCIPALES.....	77
13.5 CABLEADO ELÉCTRICO.....	78
13.6 ALUMBRADO Y ENCHUFES DE TOMA DE CORRIENTE.....	80

	Página
14. PROTECCIÓN CONTRA FALLOS ELÉCTRICOS; MANDOS; PRIORIDADES	81
14.1 ANÁLISIS DE FALLOS Y DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD.....	81
14.2 MANDOS	91
15. ADVERTENCIAS, MARCADO E INSTRUCCIONES DE MANIOBRA.	97
15.1 DISPOSICIONES GENERALES	97
15.2 CABINA	97
15.3 TECHO DE LA CABINA	98
15.4 ESPACIOS DE MAQUINARIA Y POLEAS	99
15.5 POZO.....	100
15.6 LIMITADOR DE VELOCIDAD.....	100
15.7 FOSO.....	100
15.8 AMORTIGUADORES	100
15.10 IDENTIFICACIÓN ELÉCTRICA	101
15.11 LLAVE DE DESENCLAVAMIENTO DE LAS PUERTAS DE PISO.	101
15.12 DISPOSITIVO DE ALARMA	101
15.13 DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO	101
15.14 PARACAÍDAS	101
15.15 BATERÍAS DE ASCENSORES	101
15.16 DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA LA SOBREVELOCIDAD EN SUBIDA	102
16. INSPECCIONES, ENSAYOS, REGISTRO, MANTENIMIENTO 103	103
16.1 INSPECCIONES Y ENSAYOS.....	102

	Página
16.2 REGISTRO	102
16.3 INFORMACIÓN DEL INSTALADOR	103
 ANEXOS	
ANEXO A (Informativo)	
Tabla A. Lista de dispositivos eléctricos de seguridad	105
 ANEXO B (Normativo)	
TRIÁNGULO DESENCLEVAMIENTO	108
 ANEXO C (Informativo)	
EXPEDIENTE TÉCNICO	109
 ANEXO D (Normativo)	
INSPECCIONES Y ENSAYOS ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO.....	112
 ANEXO E (Normativo)	
INSPECCIONES Y ENSAYOS PERIÓDICOS. INSPECCIONES Y ENSAYOS DESPUÉS DE UNA MODIFICACIÓN IMPORTANTE O DE UN ACCIDENTE	115
 ANEXO F (Normativo)	
CIRCUITOS DE SEGURIDAD QUE CONTIENEN COMPONENTES Y/O SISTEMAS ELECTRÓNICOS PROGRAMABLES (PESSRAL).....	117
 ANEXO G (Informativo)	
CÁLCULO DE GUÍAS	144
 ANEXO H (Normativo)	
COMPONENTES ELECTRÓNICOS, EXCLUSIÓN DE FALLOS	177
 ANEXO J (Normativo)	
ENSAYO DE CHOQUE PENDULAR	185
 ANEXO K (Normativo)	
DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA PARTE SUPERIOR DEL POZO PARA ASCENSORES DE TRACCIÓN POR ADHERENCIA.....	191
 ANEXO L (Normativo)	
CARRERA REQUERIDA DE LOS AMORTIGUADORES	192

	Página
ANEXO M (Informativo)	
EVALUACIÓN DE LA TRACCIÓN.....	193
ANEXO N (Normativo)	
VALUACIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS CABLES DE SUSPENSIÓN.....	200
ANEXO O (Informativo)	
ESPACIOS DE MAQUINARIA. ACCESOS (véase el numeral 6.1)	205
ANEXO P (Informativo)	
DESCRIPCIÓN DE POSIBLES MEDIDAS	206
FIGURAS	
Figura 1. Pozo parcialmente cerrado.....	13
Figura 2. Pozo parcialmente cerrado. Distancias	14
Figura 3. Ejemplo de elementos de enclavamiento.....	41
Figura 4. Holguras entre cabina y pared enfrentada a su acceso	68
Figura 5. Holgura entre puerta batiente en piso y plegable en cabina.....	68
Figura 6. Esquema para la evaluación de un circuito de seguridad.....	88
TABLAS	
Tabla 1.1	44
Tabla 1.2	44
Tabla 2.	57
Tabla 3. Coeficientes de seguridad para guías.....	63
Tabla 4. Esfuerzos admisibles σ_{perm}.....	63
Tabla 5.	75
Tabla 6. Medidas comunes para evitar y detectar fallos. Diseño del hardware.....	86

	Página
Tabla 7. Medidas comunes para evitar y detectar fallos. Diseño del software (programación)	87
Tabla 8. Medidas comunes para los procesos de diseño e implantación.....	88
Tabla 9. Medidas específicas de acuerdo con SIL 1.....	89
Tabla 10. Medidas específicas de acuerdo con SIL 2.....	90
Tabla 11. Medidas específicas de acuerdo con SIL 3.....	91

**REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN E
INSTALACIÓN DE ASCENSORES.
PARTE 1: ASCENSORES ELÉCTRICOS**

1. INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 Esta norma define las reglas de seguridad en relación con los ascensores de pasajeros y ascensores de pasajeros y cargas con el fin de salvaguardar a las personas y objetos frente al riesgo de accidentes asociado al usuario, mantenimiento y operaciones de emergencia en ascensores

1.1.2 Se ha hecho un estudio de los diversos aspectos de los accidentes que pueden producirse en el campo de los ascensores en las siguientes áreas:

1.1.2.1 Posible riesgos debido a:

- a) Cizallamiento;
- b) Aplastamiento;
- c) Caída;
- d) Choque;
- e) Atrapamiento;
- f) Fuego;
- g) Choque eléctrico;
- h) Fallo del material por:
 - 1) Daño mecánico;
 - 2) Desgaste;
 - 3) Corrosión.

1.1.2.2 Personas a proteger:

- a) Usuarios;
- b) Personal de mantenimiento e inspección;
- c) Personas que se encuentran fuera del pozo del ascensor, del cuarto de máquinas o del cuarto de poleas. en su caso

1.1.2.3 Objetos a proteger:

- a) Carga dentro de la cabina;
- b) Componentes de la instalación del ascensor;
- c) ZONA del edificio en el que se encuentra instalado el ascensor.

1.2 PRINCIPIOS

A continuación se indica lo establecido para la elaboración de esta norma.

1.2.1 Esta norma no repite el conjunto de las reglas técnicas generales aplicables a la construcción eléctrica, mecánica, de la edificación o de la protección contra incendios de elementos de la misma.

No obstante, se ha considerado necesario establecer ciertos requisitos de buena construcción. bien porque son peculiares a la fabricación de ascensores o porque. en el caso de la utilización de ascensores. los requisitos pueden ser más exigentes que en otros usos.

1.2.2 Esta norma no sólo tiene en cuenta los requisitos esenciales de seguridad de la Directiva Ascensores, sino que adicionalmente establece reglas mínimas para la instalación de los ascensores dentro de los edificios o construcciones. Pueden existir reglas para la construcción de los edificios en ciertos países. las cuales no pueden ignorarse.

Capítulos típicos afectados por estas reglas nacionales de la construcción, son aquéllos que definen los valores, mínimos de la altura de los cuartos de máquinas y de poleas, así como las dimensiones de las puertas de acceso.

1.2.3 Cuando el peso, tamaño y/o forma de los componentes impidan o no aconsejen su manipulación manual. serán:

- a) Bien equipados con accesorios de amarre para elevación, o
- b) Bien diseñado de forma que puedan montarse dichos accesorios (por ejemplo por medio de taladros), o
- c) Bien tener una configuración tal que permitan manejarse fácilmente por los medios usuales de elevación.

1.2.4 En la medida de lo posible. la norma precisa sólo los requisitos que los materiales y equipos tienen que satisfacer para asegurar el funcionamiento seguro de los ascensores,

1.2.5 Tienen que realizarse negociaciones entre el comprador y el suministrador sobre:

- a) La utilización prevista del ascensor:
- b) Las condiciones del entorno del ascensor:
- c) Problemas de ingeniería civil:
- d) Otros aspectos relativos al lugar de instalación.

1.3 SUPOSICIONES

Se han considerado los posibles riesgos de cada componente que pueda incorporarse a una instalación completa de ascensor.

Consecuentemente, se han establecido las reglas correspondientes.

1.3.1 Los componentes son:

- a) Diseñados conforme a prácticas usuales de ingeniería y cálculo considerando todos los modos de fallo:
- b) De buena construcción mecánica y eléctrica:
- c) Hechos con materiales de adecuada resistencia y calidad:
- d) Libre de defectos.

No se utilizan materiales nocivos tales como asbestos.

1.3.2 Los componentes se mantienen adecuadamente en buen estado de conservación y orden de marcha de tal manera que se mantengan las dimensiones requeridas a pesar de los desgastes,

1.3.3 Los componentes se elegirán e instalaran de modo que las influencias previsibles del entorno y las condiciones especiales de trabajo no afecten al funcionamiento seguro del ascensor.

1.3.4 Mediante el diseño de los elementos portantes de la carga se asegura el funcionamiento seguro del ascensor para todas las cargas desde el 0 % o al 100 % de la carga nominal.

1.3.5 Los requisitos de esta norma referentes a los dispositivos eléctricos de seguridad son tales que la posibilidad de un fallo en un dispositivo eléctrico de seguridad que cumpla con todos los requisitos de esta norma no se ha considerado,

1.3.6 Cuando utilicen el ascensor de la forma prevista los usuarios tienen que estar protegidos frente a su propia negligencia o descuido involuntario,

1.3.7 Un usuario puede en ciertos casos cometer una imprudencia. La posibilidad de dos actos simultáneos de imprudencia y/o el no seguimiento de las instrucciones de uso no se ha considerado,

1.3.8 Si en el transcurso del servicio de mantenimiento un dispositivo de seguridad, normalmente no accesible a los usuarios. Se neutraliza deliberadamente la seguridad del ascensor no se mantiene pero se tomaron medidas compensatorias para proporcionar la seguridad a los usuarios de conformidad con las instrucciones de mantenimiento.

Se supone que el personal de mantenimiento es competente y trabaja en conformidad con las instrucciones.

1.3.9 Para fuerzas horizontales se han utilizado las siguientes:

- a) Fuerza estática: 300 N;
- b) Fuerza resultante de un impacto: 1 000 N; reflejando los valores que una persona puede ejercer.

1.3.10 Con excepción de los puntos relacionados más abajo, un dispositivo mecánico que se haya construido conforme a la buena práctica y cumpla con los requisitos de esta norma no se deteriorará hasta el punto de crear peligro, sin la posibilidad de detectarlo.

Los siguientes fallos mecánicos sí se han considerado:

- a) Rotura de la suspensión;
- b) Deslizamiento incontrolado de los cables sobre la polea motriz;
- c) Rotura o aflojamiento de cualquier unión con cables auxiliares cadenas o correas;
- d) Fallo de uno de los elementos mecánicos del freno electromecánico, que participe en la aplicación de la acción de frenado sobre el tambor o disco;
- e) Fallo de cualquier elemento asociado al elemento principal de tracción y la polea de tracción,

1.3.11 Se considera aceptable que haya caída libre desde la planta más baja sin que actúe el paracaídas antes de que la cabina choque con el (los) amortiguador(es).

1.3.12 Cuando la velocidad de la cabina este ligada a la frecuencia eléctrica de la red, hasta el momento de aplicar el freno mecánico, se supone que la velocidad no excede del 115 % de la velocidad nominal o de una fracción de velocidad correspondiente.

1.3.13 La organización del edificio en el que está instalado el ascensor es tal que pueda responder eficazmente a una llamada de emergencia en un plazo razonable (véase el numeral 0.2.5).

1.3.14 Se suministran medios de acceso para la manipulación de equipos pesados (véase el numeral 0.2.5).

1.3.15 Para asegurar el buen funcionamiento de los equipos situados en el cuarto de máquinas, es decir, considerando el calor disipado por dichos equipos se asume que la temperatura ambiente se mantiene entre 5 °C y 40 °C.

2. OBJETO

2.1 Esta norma especifica la regla de seguridad para la construcción e instalación de ascensores eléctricos a tracción por adherencia o tambor de arrollamiento instalados permanentemente de nueva instalación y que sirvan niveles, definidos con una cabina destinada para el transporte de personas o de personas y carga suspendida por cables o cadenas y desplazándose entre guías con inclinación no mayor de 15° sobre la vertical.

2.2 Además de los requisitos de esta norma deben considerarse requisitos adicionales para casos especiales (atmósfera potencialmente explosiva condiciones climáticas extremas, condiciones de terremoto. transporte de mercancías peligrosas, etc.).

2.3 Esta norma no cubre:

- a) Ascensores de tracción distintos a los indicados en el numeral 1.1:
- b) Instalación de ascensores eléctricos en edificios existentes donde el espacio disponible no lo permita:
- c) Modificaciones importantes (véase el Anexo E) en un ascensor instalado con anterioridad a la aplicación de esta norma:
- d) Aparatos elevadores tales como: *Paternosters*, ascensores de minas elevadores para máquinas de teatro, aparatos de enganche automático, *Skips*, elevadores de construcción de edificios o de obras públicasm, elevadores en barcos, plataformas de exploración o dragado del mar, aparatos para construcción y mantenimiento:
- e) Instalaciones donde la inclinación de las guías sobre la vertical es superior a los 15°
- f) Seguridad durante el transporte, instalación, reparación y desmontaje de ascensores.

No obstante esta norma puede tomarse de forma útil como referencia.

El ruido y las vibraciones no se han considerado en esta norma porque no son factores significativos para el uso seguro del ascensor,

2.4 Esta norma no especifica los requisitos adicionales necesarios para el uso de los ascensores en caso de incendio,

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier corrección).

Normas CEN/CENELEC

EN 294:1992, Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores,

EN 1050, Seguridad de las máquinas. Principios para la valoración del riesgo,

EN 10025, Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

EN 50214, Cables flexibles para ascensores y montacargas,

EN 60068-2-6, Ensayos ambientales. Parte 2: ensayos Fe: Vibración (sinusoidal)

EN 60068-2-27, Procedimiento de ensayos ambientales básicos. Parte 2: Ensayos. Ensayos. Ea y guía: Choques.

EN 60028-2-29, Procedimientos de ensayo ambientales básicos. Parte 2: Ensayos. Ensayo Eb y guía: Golpeteo.

EN 60249-2-2, Material base para circuitos impresos. Parte 2: Especificaciones. Sección 2: Papel de celulosa con resina fenólica, laminado con cobre, de calidad económica.

EN 60249-2-3, Material base para circuitos impresos. Parte 2: Especificaciones. Sección 3: Papel de celulosa con resina epoxídica, laminado con cobre, de inflamabilidad definida (ensayo de combustión vertical).

EN 60742, Transformadores de separación de circuitos y transformadores de seguridad. Requisitos.

EN 60947-4-1, Aparata de baja presión. Parte 4: Contadores y arrancadores de motor. Sección 1: Contadores y arrancadores electromecánicos.

EN 60947-5-1, Aparata de baja presión. Parte 5: Aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando. Sección 1: Aparatos electromecánicos para circuitos de mando.

EN 60950, Seguridad de los equipos de tratamiento de la información, incluyendo los equipos eléctricos de oficina.

EN 61508-1:2001, Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relativos a la seguridad. Parte 1: Requisitos generales (IEC 61508-1:1998 + *Corrigendum* 1999).

EN 61508-2:2001, Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relativos a la seguridad. Parte 2: Requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relativos a la seguridad (IEC 61508-2:2000).

EN 61508-3:2001, Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relativos a la seguridad. Parte 3: Requisitos de soporte lógico (software) (IEC 61508-3:1998 + *Corrigendum* 1999).

EN 61508-4:2001, Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relativos a la seguridad. Parte 4: Definiciones y abreviaturas (IEC 61508-4:1998 + *Corrigendum* 1999).

EN 61508-5:2001, Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relativos a la seguridad. Parte 5: Ejemplos de métodos para la determinación de los niveles de integridad de seguridad (IEC 61508-5:1998 + *Corrigendum* 1999).

EN 61508-7:2001, Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relativos a la seguridad. Parte 7: Presentación de técnicas y medidas (IEC 61508-7:2000).

EN 62326-1, Tarjetas impresas. Parte 1: Especificación genérica.

EN 12015:1998, Compatibilidad electromagnética. Normas de familias de producto para ascensores, escaleras y andenes móviles. Emisión.

EN 12016:1998, Compatibilidad electromagnética. Normas de familias de producto para ascensores, escaleras y andenes móviles. Inmunidad.

NORMAS IEC:

IEC 60664-1, Coordinación de aislamiento de los equipos en las redes de baja tensión. parte 1: Principios, especificaciones y ensayos.

IEC 60747-5, Dispositivos semiconductores. Dispositivos discretos y circuitos integrados. Parte 5: Dispositivos opto electrónicas.

DOCUMENTOS DE ARMONIZACIÓN CENELEC

HD 21.1 S3, Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750 V inclusive. Parte 1: Prescripciones generales.

HD 21.3 S3, Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales U_0/U inferiores o iguales a 450/750V Parte 3: Cables sin cubierta para instalaciones fijas.

HD 21.4 S2, Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales U_0/U inferiores o iguales a 450/750V, Parte 4: Cables: bajo canalización para instalaciones fijas.

HD 21.5 S3, Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales U_0/U inferiores o iguales a 450/750V, Cables flexibles.

HD 22.4. S3, Cables aislados con goma para tensiones hasta 450/750V. Parte 4: Cables y cables flexibles.

HD 214 S2, Material aislantes eléctricos. Índices de resistencia a la formación de caminos conductores en condiciones húmedas.

HD.323.2.14 S2, Métodos básicos de ensayo ambiental. Parte 1: Ensayos. Ensayo N: Cambio de temperatura

HD.360 S2, Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores,

HD.384.4.41 S2, instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4. Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 41: Protección contra las descargas eléctricas.

HD 384:5.54.51 S1, Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de equipos eléctricos Capítulo 54: Conexiones a tierra y conductores de protección.

HD 384.6.61 S1, instalación eléctrica en edificios. Parte 6: Verificación. Capítulo 61: Verificación inicial.

NORMAS ISO

ISO 7465:1997, Ascensores y montacargas. Guías para cabina y contrapeso. Perfiles T.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de esta norma, se aplican las siguientes definiciones:

Amortiguador. Elemento destinado a servir de tope deformable cuando la cabina o contrapeso va mas allá del límite normal de viaje y constituido por un sistema de frenado por disipación o acumulación de energía por medio de fluido, resorte o material sintético (u otro dispositivo equivalente).

Área libre de trabajo. Espacio requerido para que no haya interferencia durante la operación del equipo.

Ascensor de adherencia. Ascensor en el que los cables de tracción se accionan por adherencia en las gargantas de la polea motriz de la máquina,

Ascensor de tracción por arrastre. Ascensor con suspensión por cadenas o por cables cuya tracción no se realiza por adherencia.

Ascensor para cargas y pasajeros. Ascensor destinado principalmente al transporte de cargas generalmente acompañadas de personas.

Ascensorista. Persona autorizada para manejar un ascensor en condiciones normales de operación para que el usuario no lo maneje directamente, el cual ha recibido las instrucciones relativas a su uso de la persona responsable.

Cabina. Elemento del ascensor destinado a transportar a las personas y/o la carga.

Cable de seguridad. Cable auxiliar unido a la cabina al contrapeso o a la masa de equilibrado con la finalidad de que el paracaídas actúe en caso de rotura de la suspensión.

Cable viajero. Cable eléctrico que viaja conjuntamente con la cabina y que lleva las señales de control y seguridad al cuarto de maquinas y/o control.

Cadena eléctrica de seguridad. El conjunto de dispositivos eléctricos de seguridad conectados en serie.

Carga de rotura mínima del cable. El producto del cuadrado del diámetro nominal del cable (en milímetros cuadrados) por la resistencia nominal a la tracción de los hilos (en *Newtons* por milímetros cuadrados) y por un coeficiente característico del tipo de construcción del cable.

Carga nominal. Carga para la que se ha construido el ascensor.

Circuito eléctrico de seguridad: conjunto de elementos eléctricos conectados en serie que activan o desactivan la operación del equipo.

Contrapeso. Masa que asegura la tracción.

Cordón de maniobra. Cable eléctrico flexible entre la cabina y un punto fijo.

Chasis, estribo, bastidor. estructura metálica que soporta a la cabina o al contrapeso o la masa de equilibrado y a la cual se fijan los elementos de suspensión. Esta estructura puede formar parte integrante de la cabina.

Cristal laminado. El conjunto de dos o más laminas de cristales unidos entre sí por una lámina de plástico.

Cuarto de máquinas. Sala donde se hallan la(s) maquinas y/o su equipo asociado.

Cuarto de poleas. Sala donde no se encuentra la máquina y se hallan las poleas y, eventualmente el limitador de velocidad y el equipo eléctrico,

Espacio de maquinaria. Espacio(s) dentro o fuera del pozo donde se sitúa el total o parte de la maquinaria.

Espacio de poleas. Espacio(s) dentro o fuera del pozo donde se sitúan las poleas.

Estribo. Estructura metálica que soporta a la cabina, el contrapeso o la masa de equilibrado y a la que se fijan los elementos de suspensión, Esta estructura puede formar parte integrante de la cabina,

Foso. Parte del pozo situada por debajo del nivel de parada más bajo servido por la cabina.

Guardapiés, fàcia. Parte vertical lisa, que se extiende hacia abajo desde la quicio del umbral de entrada o de cabina.

Guías. Componentes rígidos destinados a guiar la cabina, el contrapeso, o la masa de equilibrado.

Pozo. Espacio por el cual se desplaza la cabina. el contrapeso o la masa de equilibrado. El espacio queda materialmente delimitado por el fondo del foso, las paredes y el techo del pozo,

Limitador de velocidad. Dispositivo que, por encima de una velocidad ajustada previamente, ordena la parada de la máquina y si es necesario, provoca la actuación del paracaídas.

Máquina de ascensor. Unidad que incluye el motor, que proporciona el movimiento y la parada del ascensor.

Maquinaria. Equipamiento tradicionalmente situado en el cuarto de máquinas: cuadro(s) de maniobra y sistemas de accionamiento, máquina de ascensor, interruptor(es) principal(es) y medios para operaciones de emergencia.

Masa de equilibrado. Masa para ahorro de energía por equilibrado de toda o parte de la masa de la cabina.

Nivelación. Operación que permite mejorar la precisión de parada de la cabina al nivel de los pisos.

Nivel de integridad de seguridad (SIL). Nivel discreto para la especificación de los requisitos de integridad de seguridad de las funciones de seguridad a ser incluidas en el PESSRAL

NOTA En esta Norma SIL 1 representa el nivel más bajo, y SIL 3 el más alto".

Paracaídas. Dispositivo mecánico que se destina a parar e inmovilizar la cabina, el contrapeso o la masa de equilibrado sobre sus guías en caso de exceso de velocidad o de rotura de los órganos de suspensión.