

GACETA OFICIAL

ORGANO DEL ESTADO

AÑO LXXXIV

Panamá, R. de P. viernes 22 de mayo de 1987

Nº. 20,806

CONTENIDO

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

Resolución Nº. 220 de 14 de enero de 1987, por medio de la cual se adopta el Reglamento de Seguridad para Ascensores y Montacargas, en la República de Panamá, y se nombra un Comité Consultivo para el estudio y actualización del mismo.

AVISOS Y EDICTOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

DANSE UNAS AUTORIZACIONES

REPUBLICA DE PANAMA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
(Ley 15 de 25 de enero de 1959)



RESOLUCION Nº. 220

14 de enero de 1987.
PANAMA,

Por medio de la cual se adopta el REGLAMENTO DE SEGURIDAD para ASCENSORES Y MONTACARGAS, en la República de Panamá y se nombra un COMITÉ CONSULTIVO para el estudio y actualización del mismo.

LA JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

CONSIDERANDO:

1. Que la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura es un organismo oficial creado por la Ley 15 de 1959 y reglamentada por los Decretos 775 de 1960 y No. 257 de 1965, los cuales rigen y reglamentan el ejercicio de las profesiones de Ingeniería y Arquitectura y las actividades de Técnicos Afines.
2. Que el literal "K" del Artículo 12 de la Ley 15 de 1959 establece que es atribución de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura interpretar y reglamentar dicha ley en todos los aspectos de carácter estrictamente técnicos.
3. Que el literal "g" del Artículo 27 del Decreto No. 257 de 1965, establece que es atribución de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura fijar los requisitos y las condiciones técnicas necesarias que deben seguirse en la e-

GACETA OFICIAL

ORGANO DEL ESTADO

DIRECTOR:
HUMBERTO SPADAFORA
PINILLA

OFICINA:
Editora Renovación, S. A. Vía Fernández de Córdoba
(Vista Hermosa) Teléfono 61-7894 Apartado Postal B-4
Panamá 9-A República de Panamá.

LEYES, AVISOS, EDICTOS Y OTRAS PUBLICACIONES

NUMERO SUELTO: B.O.25

MATILDE DUFAU DE LEON

Subdirectora

LUIS GABRIEL BOUTIN PEREZ
Asistente al Director

Subscripciones en la
Dirección General de Ingresos
IMPORTE DE LAS SUSCRIPCIONES:

Mínimo 6 meses. En la República: B.12.00
En el Exterior B.18.00 más porte aéreo Un año en la República: B.26.00
En el Exterior: B.36.00 más porte aéreo
Todo pago adelantado

laboración de planos y especificaciones, y en la ejecución en general de toda obra de ingeniería y arquitectura que se ejecute en el territorio de la República. Las decisiones que a este respecto tome la Junta Técnica serán comunicadas mediante Resolución.

4. Que el Reglamento de Seguridad para Ascensores y Montacargas ha sido preparado y recopilado por miembros de la Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos.
5. Que en la República de Panamá no existe una reglamentación oficial sobre Seguridad de Ascensores y Montacargas.
6. Que es deber de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura el de velar por la seguridad de los usuarios de los Ascensores y Montacargas.

H A C E T A D E :

ARTICULO 1o.: Añórase el REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA ASCENSORES Y MONTACARGAS en la República de Panamá, cuyo texto es el siguiente:

P R E F A C I O
A A C C I O N E S I N T E R N A C I O N A L E S
I N T E R N A C I O N A L E S
INDICE DE 1967 PANAMA

ARTICULO 2o.: Con el propósito de estudiar, reformar y actualizar el Reglamento de SEGURIDAD PARA ASCENSORES Y MONTACARGAS, en la República de Panamá, la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, constituirá un Comité Consultivo que será integrado por profesionales idóneos de la especialidad, propuesto por los Colegios de la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos:

- a) El Comité Consultivo actuará permanentemente y sus miembros serán nombrados por periodos de un (1) año, los cuales pueden ser prorrogados.
- b) El Comité Consultivo preparará Normas Complementarias al Reglamento y estudiará recomendaciones por entidades del Estado y empresa privada para salvaguardar la seguridad de los usuarios.
- c) El Comité Consultivo recomendará a la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura las medidas y solicitudes para ser anexadas al Reglamento de Seguridad para Ascensores y Montacargas.

La presente Resolución comenzará a regir a partir de su promulgación en la Gaceta Oficial.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 15 de 26 de Enero de 1959, reformada por la Ley 53 de 1963 y Decreto No.257 de 1965.

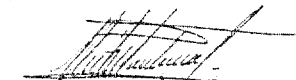
Dada en la Ciudad de Panamá, a los CATORCE DIAS del mes de Enero de 1987.

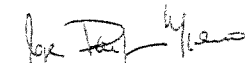
PUBLIQUESE Y CUMPLASE

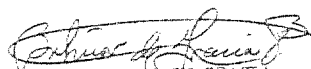

ING. BETTRAN E. HERRERA E.
Presidente

ING. CESAR P. SANCHEZ
Rep. del Colegio de Ingenieros
Civiles de la SPIA.

ARQ. JULIO E. MORA
Representante de la Universidad
de Panamá.


ING. HECTOR MONTENAYOR
Representante de la Universidad
Tecnológica de Panamá.


ARQ. JORGE RODRIGUEZ MORENO
Secretario General.


ING. BOLIVAR DE GRACIA
Rep. del Colegio "CIEM" de la SPIA

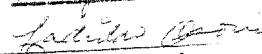

* ING. JOSE CLEMENTE CESPEDES
Rep. del Ministerio de Obras Públicas

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
Junta Técnica de Ingeniería
y Arquitectura

ES COPIA AUTENTICA

Panamá,

9 de febrero / 87


DIRECTOR ADMINISTRATIVO

P R E F A C I O

Este Reglamento ha sido confeccionado con el propósito de establecer unas NORMAS uniformes para regular la instalación, uso y mantenimiento de los Ascensores y Monta-Cargas en la Ciudad de Panamá y poderle brindar a las Autoridades competentes los mecanismos adecuados para exigir que todos los ascensores y monta-cargas instalados en Panamá cumplan con los requisitos mínimos establecidos en ellas para el beneficio y seguridad de los usuarios.

R E C O N O C I M I E N T O

Muchos de los datos y reglas contenidos en éste Reglamento han sido extraídos del "American National Standard Safety Code for Elevators, Dumbwaiters, Escalators and Moving Walks" ANSI A-17.1 publicado por "The American Society of Mechanical Engineers" New York, EE. UU., de la Norma Oficial Mexicana "Elevadores Eléctricos de Tracción para Pasajeros y Carga" NORM-R-37-1976 publicada por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Mexico, D. F., y del Reglamento General de Seguridad e Higiene Industrial, Capítulo IV "Ascensores de Personas" publicado por el Departamento de Trabajo, Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

I N T R O D U C C I O N

Este Reglamento ha sido editado por solicitud del Coronel Guillermo Leblanc Jr. Comandante en Jefe, Cuerpo de Bomberos de Panamá para la Oficina de Seguridad de Panamá y ha sido preparado y recopilado por el Sr. Manuel López Espiá, Asesor/Técnico y Miembro de la "National Association of Elevator Safety Authorities" y revisado por los Ingenieros Roberto Carrud y Enzo Tapia, Miembros de la Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos.

I N D I C E

	Página
REGLA 1.- <u>DISPOSICIONES ESPECIALES Y GENERALES</u>	1
A- <u>Disposiciones Especiales</u>	
1.- Objetivos	
2.- Ambito	
3.- Interpretación y Aplicación	
4.- Permiso de Operación	
5.- Aprobación de Planos	
6.- Definiciones de Concepto	2
7.- Significado de las Definiciones	
(A) Instalaciones Existentes	
(B) Nuevas Instalaciones	
8.- Cambios o Alteraciones Substanciales	3
(1) Aumento en la Carga Permisible o en la Carga Permanente	
(2) Aumento en la Velocidad Permisible	
(3) Aumento o Reducción en la Altura del Pozo	4
(4) Cambio en el Sistema de Operación y/o	

- Control
- (5) Cambio de Ascensor de Carga a ascensor de Pasajeros
- (6) Reemplazos o Renovaciones
- 9.- Interpretación y Códigos de Referencias

5

B- Disposiciones Generales

- 1.- Mecanismos de Seguridad - Requerimientos
- 2.- Substitutos no Aceptables
- 3.- Tipos de Dispositivos de Seguridad
- 4.- Dispositivos de Seguridad - Restricciones
- 5.- Frenos - Requerimientos
- 6.- Frenos - Forma de Aplicarse
- 7.- Interruptores de Parada Normal y Final
- 8.- Puertas de las Cabinas - Requerimientos y Excepciones
- 9.- Contactos Eléctricos para las Puertas de los Ascensores Eléctricos
- 10.- Dispositivos Mecánicos para las Puertas de los ascensores no Eléctricos
- 11.- Conmutadores de Límite del Recorrido
- 12.- Interruptores de Parada de Urgencia
- 13.- Rieles Guías - Requerimientos
- 14.- Cables de Izada - Requerimientos
- 15.- Acoplamiento al Tambor Impulsor o Polea de Tracción - Restricciones

6

7

II

Página

- 16.- Rieles Guías - Formas
- 17.- Rieles Guías - Material para
- 18.- Prohibiciones para el Uso de Ascensores
- 19.- Inspecciones de Partes y Piezas

8

REGLA 2 DEFINICIONES

8

A- Definiciones Generales

- 1.- Ascensor o Elevador
- 2.- Ascensores de Personas
 - (a) Ascensor Residencial
- 3.- Pasajeros
- 4.- Ascensor de Carga
- 5.- Ascensor de Fuerza Mecánica
- 6.- Ascensor Eléctrico
- 7.- Ascensor Hidráulico
- 8.- Ascensor de Pistón Tubular
- 9.- Ascensor Hidro-Eléctrico
- 10.- Ascensor Hidráulico con Aparejo
- 11.- Ascensor a Vapor
- 12.- Ascensor de Cadenas
- 13.- Ascensor Manual

9

10

14.-	Ascensor de Materiales, Montabultos o de Cocina	
15.-	Ascensor de Acera	
16.-	Ascensor de Plataforma	
17.-	Plataforma Izadora de Carga	
18.-	Plataforma de Ascensión Manual	
19.-	Escalera Mecánica	
20.-	Ascensor de Peldaño y Correa	11
21.-	Ascensor de Espiral	
22.-	Ascensor de Cremallera y Piñón	
23.-	Maquinaria de Ascensor	
	(1) Máquina de Tracción	
	(2) Máquina de Tambor Enrollador	
	(3) Máquina de Tracción de Acoplamiento Directo o Sin Engranajes	
	(4) Máquina de Tornillo Sin Fin	
	(5) Máquina de Engranaje Cilíndrico	
24.-	Dispositivos de Parada o Inmovilizadores	12
	(a) Para Puertas del Carro	
	(b) Para Puertas del Pozo	
25.-	Contactos de Cierre	
26.-	Dispositivos de Seguridad para Carro o Contrapesos - Tipos de	13

III

Página

	Instantáneo - Tipo A	
	Agarradero de Cuña - Tipo B	
	(3) Tipo A, con Amortiguadores Hidráulicos	
	(4) Agarradera de Cuña Graduada - Tipo B	
	(5) Agarradera Flexible - Tipo B	14
27.-	Control del Ascensor	
	(1) Control Reostático	
	(2) Control de Voltaje Múltiple	
	(3) Control del Campo del Generador	
	(4) Control de Dos (2) Velocidades	15
	(5) Control de Una (1) Corriente Alterna (A-C)	
28.-	Operación	
	(1) Operación Automática	
	(2) Operación Automática Simple	
	(3) Operación Automática Compuesta No-Selectivas.	
	(4) Operación Automática Compuesta Selectiva	16
	(5) Operación Dual Con-Sin Ascensorista	
	(6) Operación de Presión Continua	17
	(7) Operación de Parada de Piso Automática con conmutador del Carro	
	(8) Operación Pre-Registrada	
	(9) Operación de Señales	18
	(10) Operación de Conmutador	
	(11) Operación de Señal o Llamada y Envío	
	(12) Operación Grupal Automática	

B- Definiciones Específicas

19

- 1.- Caja o Pozo de Ascensor
- 2.- Cercado, Cercamiento o Encercamiento de la caja o Pozo
- 3.- Recorrido (Elevación)
- 4.- Separación de Cúspide
- 5.- Separación de Fondo
- 6.- Sobrecarrera
- 7.- Sobrecarrera Superior
- 8.- Sobrecarrera Inferior
- 9.- Sobrecarrera Intermedia Superior
- 10.- Sobrecarrera Intermedia Inferior
- 11.- Superestructura
- 12.- Apeadero
- 13.- Compuerta, Puerta o Barrera de Pozo de Ascensor
- 14.- Compuerta, Puerta o Barrera de Operación Manual
- 15.- Compuerta, Puerta o Barrera Operada Independientemente

20

21

IV

Página

- 16.- Compuerta, Puerta o Barrera de Auto-Cierre
- 17.- Compuerta, Puerta o Barrera Automática
- 18.- Cierre de Puerta
- 19.- Compuerta, Puerta o Barrera Operada por Fuerza Mecánica
- 20.- Compuerta, Puerta o Barrera Operada por Fuerza Mecánica de Control Manual
- 21.- Compuerta, Puerta o Barrera Operada por Fuerza Mecánica de Control Automático
- 22.- Compuerta, Puerta o Barrera de Hoja Múltiple
- 23.- Zona de Apeadero o de Nivelación
- 24.- Contacto Eléctrico de Puerta, Compuerta y Barrera de Pozo o Caja de Ascensor
- 25.- Contacto Eléctrico para Compuerta, Puerta o Barrera de Carro de Ascensor
- 26.- Interruptor de Urgencia
- 27.- Interruptor de "Parada" de Urgencia
- 28.- Carro de Ascensor
- 29.- Plataforma del Carro
- 30.- Armazón o Estructura del Carro
- 31.- Cercado del Carro
- 32.- Compuertas, Puertas o Barrera del Carro
- 33.- Dispositivo de Operación
- 34.- Dispositivo Terminal de Parada Normal
- 35.- Dispositivo Terminal de Parada Final
- 36.- Parachoques
- 37.- Amortiguador

21

22

23

24

- 38.- Dispositivo de Nivelación del Carro
- 39.- Zona de Nivelación
- 40.- Velocidad Nominal o de Régimen del ascensor
 - (1) Ascensor o Montacargas
 - (2) Escalera Mecánica o Ascensor Residencial tipo "Silla Inclinada"
- 41.- Carga Permisible
- 42.- Velocidad Máxima del Carro del Ascensor
- 43.- Factor de Seguridad
- 44.- Marcador de Llamada
- 45.- Interruptor de Poleas de los Cables de Compensación
- 46.- Dispositivo de Despacho (o Envío) para Ascensores Automáticos
- 47.- Construcción Resistente al Fuego
- 48.- Índice de Resistencia al Fuego

25

V

Página

- 49.- Interruptor de Acceso al Pozo del Ascensor
- 50.- Dispositivo de Estacionamiento de Ascensores
- 51.- Pozo
- 52.- Indicador de Posición del Carro
- 53.- Indicador de Dirección del Carro
- 54.- Indicador de Registro de Llamadas
- 55.- Igualador o Compensador de los Cables de Suspensión.
- 56.- Interruptor de Aflojamiento de Cables
- 57.- Tablero de Control de Arranque para Ascensores.
- 58.- Cable Móvil o Cable Viajero
- 59.- Cables Izadores o Cables de Suspensión
- 60.- Cables o Cadenas de Compensación
- 61.- Presión de Funcionamiento en el cilindro
- 62.- Plancha Frontal
- 63.- Guardapié
- 64.- Cuarto de Máquinas
- 65.- Marco
 - (1) Marco de Carro Tipo-Invertido
 - (2) Marco de Carro Tipo-soportado
- 66.- Montacoches
- 67.- Operador de Puerta o Reja
- 68.- Regulador
- 69.- Renivelación
- 70.- Riel Guía
- 71.- Estructura a Prueba de Elementos Naturales o Intemperie
- 72.- Ascensorista
- 73.- Usuario

25

26

27

28

29

29

REGLA 3 LOS POZOS DE LOS ASCENSORES

A - Requisitos

- 1.- Pozos, Construcción
- 2.- Pozos Exteriores
- 3.- Profundidad
- 4.- Pozos Construidos de Material Poco Resistente al Fuego 30
- 5.- Pozos Construidos de Material Resistente al Fuego
- 6.- Condiciones Especiales, Restricciones y Prohibiciones

VI

Página

- 7.- Ubicación, Restricciones 30
- 8.- Interruptor de Parada en los Pozos
- 9.- Fosos, Construcción y Accesibilidad 31

B- Cajas de los Pozos de Ascensores

- 1.- Construcción de las Paredes
- 2.- Aberturas en las Paredes
- 3.- Altura de las Paredes
- 4.- Paredes de Planchas Metálicas 32
- 5.- Rigidez y Resistencia

C- Puertas de Acceso en los Pozos

- 1.- Dispositivos de Inmovilización en las Puertas de Acceso
- 2.- Protección de las Aberturas de Acceso
- 3.- Puertas de Acceso en los Ascensores Hidráulicos
- 4.- Restricciones de Movimiento por la Cabina
- 5.- Altura de las Puertas de Acceso
- 6.- Paso Franco a las Puertas de Acceso
- 7.- Identificación de los Pisos dentro del Pozo

D- Vigas Superiores, Cimientos y Plataforma Sobre los Pozos o Cajas.

33

- 1.- Pisos sobre los Pozos
- 2.- Tamaño, Areas y Resistencia de los Pisos sobre los Pozos
- 3.- Cuarto de Máquinas sobre los Pozos
- 4.- Puertas de Acceso al Cuarto de Máquinas, Cerraduras y Altura Mínima
- 5.- Restricciones Arriba de los Pozos
- 6.- Restricciones en el Fondo del Foso
- 7.- Localización y Fijación del Equipo Sobre el Pozo. Vigas Superiores de Soporte 34
- 8.- Cargas y Forma de Calcularlas
- 9.- Factor de Seguridad
- 10.- Deflexión Máxima de las Vigas de Soporte

E- Recorridos Libres en el Cubo, Pozos o Cajas de Ascensores.

35

- 1.- Para Elevadores de Tracción
(a) Del Contrapeso

VII

Página

- (b) De la Cabina
(c) Desaceleración
(d) Alargamientos de Cables

36

- 2.- Para Elevadores de Tambor de Arrollamiento
(a) De la Cabina

REGLA 4 INSTALACION ELECTRICA EN EL ASCENSOR, POZO Y EN EL CUARTO O CASETA DE LA MAQUINARIA

17

A- Instalación Eléctrica

- 1.- Restricciones sobre la Instalación en los Pozos de Líneas Eléctricas, de Gases, de Vapor, de Líquidos Inflamables, de Oxígeno, Ductos de Ventilación y bajantes de Pararrayos.
2.- Conductores Eléctricos, Instalación y Protección en los pozos, cuartos de máquinas y sobre las cabinas- Tuberías, conductos o canaletas - Salidas, derivaciones y terminales Soportes - Cables Viajeros, requerimientos y restricciones.
3.- Conexiones
4.- Protección de los terminales
5.- Circuito eléctrico de suministro de energía - Requerimientos
6.- Conexión a Tierra
7.- Requisitos sobre el alambrado "National Electrical Code - NFPA N70"
8.- Voltaje Máximo
9.- Protección de los Motores
10.- Interruptores Principales
11.- Conductores Eléctricos
12.- Conectores
13.- Alumbrado
14.- Restricciones en los circuitos de operación y de Seguridad
15.- Conexiones Anti-Vibratorias
16.- Fusibles, elementos protectores de circuitos e Interruptores Automáticos
17.- Iluminación del cuarto de máquinas y del pozo
18.- Requisitos en los carros o cabinas de ascensores de pasajeros
(a) Iluminación "Normal"
(b) Iluminación "Auxiliar"
(c) Sistema de "Alarma"

38

39

40

41

42

43

VIII

Página

- (d) Sistema de "Intercomunicación" o "Teléfono" 44
- (e) Tablero de Control
- (f) Placa de Identificación e Instrucciones

REGLA 5 - MECANISMO DE SEGURIDAD Y REGULADORES DE VELOCIDAD. 45

A- Seguros Contra Caídas

- 1.- Usos
- 2.- Accionamiento
- 3.- Destrabado
- 4.- Inclinação máxima del piso del carro debido a la actuación del Seguro contra caídas 46

B- Clasificación y Descripción de los Tipos más corrientes de Mecanismos de Seguridad.

- 1.- Clasificación e Identificación
 - (1) Tipo "A"
 - (2) Tipo "B"
 - (3) Tipo "C"

C- Reguladores de Velocidad

- 1.- Accionamiento del Seguro Contra Caídas y trabamiento del Regulador de Velocidad en relación a la velocidad de la cabina
- 2.- Fuerza de trabamiento para la actuación del Seguro Contra Caídas 48
- 3.- Cable del Regulador de Velocidad
- 4.- Accesibilidad
- 5.- Control Eléctrico
- 6.- Requerimientos Mínimos 49

REGLA 6 LAS GUIAS 49

A- Requisitos de las Guías y sus Elementos Principales.

- 1.- Requerimientos
- 2.- Materiales

IX

Página

- 3.- Construcción

4.- Resistencia de los Soportes de las Guías	50
5.- Uniones y Cubrejuntas	
6.- Diseño y Construcción de las Juntas y Cubrejuntas	
7.- Alternativas y Substitutos	51
8.- Resistencia de los Miembros estructurales que soportan las guías	
9.- Abrazaderas de las guías	
10.- Sujeción de las guías a las abrazaderas	
11.- Tamaños de Tornillos	
12.- Diagrama de Montaje e Información Técnica	
(1) Espacio entre Abrazaderas	52
(2) Esfuerzos Verticales	
(3) Esfuerzos Horizontales	
(4) Tamaño y Peso por Pie Lineal	
(5) Conservación y Accesibilidad del Diagrama	
REGLA 7 <u>AMORTIGUADORES, PARACHOQUES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE SOBRE-CARRERA.</u>	52
A- <u>Tipos Diferentes de Amortiguadores y Parachoques</u>	
1.- Requisitos y Usos de Amortiguadores	53
2.- Requisitos y Usos de Parachoques	
3.- Localización	
4.- Requisitos para Ascensores Tipo Tambor	
5.- Materiales para la Construcción de Parachoques	
B- <u>Amortiguadores de Muelles</u>	
1.- Carrera del Amortiguador	
2.- Capacidad de Aguante	54
(a) Semi-Comprimidos	
(b) Totalmente Comprimidos	
3.- Placa de Identificación	
4.- Máxima Compresión de los Amortiguadores Hidráulicos y de Muelles	
C- <u>Amortiguadores Hidráulicos</u>	
1.- Carrera del Amortiguador	
X	
Página	
D- <u>Dispositivos de Seguridad de Sobrecarrera</u>	55
1.- Regulación	
(a) Distancia Mínima	
(b) Distancia Máxima	

- 2.- Mando
 - (a) Para Ascensores Tipo Tambor
 - (b) Para Ascensores de Tracción
- 3.- Actuación
 - (a) Para Ascensores Tipo Tambor
 - (b) Para Ascensores de Tracción de Una o Dos Velocidades
 - (c) Para Ascensores de Tensión Variable o Variación Continua de Velocidad
- 4.- Restricciones sobre los Dispositivos de Seguridad después de haber actuado
 - (1) Puesta en Marcha del Ascensor equipado con un Dispositivo de Seguridad.
 - (2) Puesta en Marcha del Ascensor equipado con varios Dispositivos de Seguridad
- 5.- Dispositivos de Seguridad para el Carro o Contrapeso en caso que encuentren un obstáculo

56

57

REGLA 8 LOS CONTRAPESOS

- A- Requisitos Generales del Contrapeso y sus Elementos.
 - 1.- Armazón para las secciones de pesos (Bloques)
 - 2.- Fijación de los Bloques (Varillas pasadoras)
 - 3.- Elementos Encarriladores para las Guías
 - 4.- Prevención contra la salida de los cables de las Ranura de las Poleas
 - 5.- Factor de Seguridad del Armazón y sus Conexiones
 - 6.- Prevención contra el desplazamiento de los bloques dentro del Armazón
 - 7.- Prohibiciones especiales
 - 8.- Fijación de los Cables o Cadenas de Compensación.

58

XI

Página

REGLA 9 MAQUINARIA, POLEAS Y MECANISMOS DE OPERACION

58

A- Maquinaria

- 1.- Tipo de Maquinaria
 - (1) Restricciones sobre Máquinas Tipo Tambor
- 2.- Prohibiciones y Restricciones sobre el Sistema de Propulsión

B- Poleas

59

- 1.- Requisitos
 - (1) Ranuras o Canaletas
 - (2) Relación Mínima del Diámetro para Poleas de Suspensión
 - (3) Relación Mínima del Diámetro para Poleas de Compensación

C- Mecanismo de Operación

- 1.- Requisitos, Prohibiciones y Restricciones
- 2.- Retorno del Manguillo de la Palanca de Operación.
- 3.- Mecanismo de Operación sobre el carro

REGLA 10 CABLES DE SUSPENSION Y DE COMPENSACION

60

- 1.- Requisitos Mínimos en cuanto a tamaño y Número de Cables
- 2.- Fijación de los Cables en Maquinas Tipo Tambor.
- 3.- Número de Vueltas extra en los Tambores
- 4.- Número de Ranuras extra en los Tambores
- 5.- Dispositivos de Compensación e Igualadores
- 6.- Requisitos y Prohibiciones sobre Reemplazo Alargamiento, Reparaciones y Empate de los Cables de Suspensión.
- 7.- Fijación de los Cables de Suspensión y Uso de Terminales aprobados
- 8.- Marcas Indicadoras de Pisos en los Cables
- 9.- Factor de Seguridad de los Amarres a los Terminales
- 10.- Factor de Seguridad de los Cables de Suspensión.

61

XII

Página

- 11.- Adherencia de los Cables a la polea de Tracción
- 12.- Requisitos para la tensión de los Cables de Compensación

62

REGLA 11 EL CUARTO DE MAQUINAS

62

A- El Cuarto de Máquinas Propiamente

- 1.- Medios Adecuados de Acceso
- 2.- Restricciones para otros usos
- 3.- Puertas de Acceso
- 4.- Restricciones sobre la Entrada No-Autorizada
- 5.- Pasadizo de Acceso sobre la Azotea
 - (1) Escalera a la Azotea
 - (2) Construcción del Pasadizo, Inclínación, Barandilla de Protección, etc.

63

- 6.- Requisitos Mínimos de Construcción, Tamaño, Desniveles, etc.
- 7.- Requisitos para las Escaleras

B- Puertas y Plataformas de Acceso 64

- 1.- Requisitos de Construcción de la Plataforma
- 2.- Pasamanos y Barandillas
- 3.- Requisitos sobre las Puertas de Acceso
- 4.- Dimensiones Mínimas de las Puertas de Acceso 64

C- Altura Libre de Pisos, Espacio de Separación, Pasillos o Pasajes en el Cuarto de Máquinas.

- 1.- Altura Libre en el Cuarto de Máquinas

D- Iluminación, Ventilación y Almacenamiento en los Cuartos de Máquinas.

- 1.- Requisitos sobre la Iluminación Permanente
- 2.- Requisitos sobre la Ventilación
 - (a) Ventilación Natural
 - (b) Ventilación Mecánica Forzada
 - (c) Aire Acondicionado 67
 - (d) Totalización de Cargas Eléctricas para el cálculo del Aire Acondicionado

XIII

Página

- (e) Restricciones sobre la Evacuación del Aire a través de los Cuartos de Máquinas 68
- (f) Requisitos sobre la Temperatura ambiental.

- 3.- Limpieza del Cuarto de Máquinas y Prohibiciones Específicas sobre Almacenaje de Líquidos Inflamables

REGLA 12 - EL CARRO

A- Armazón y Plataforma

- 1.- Armazón
- 2.- Elementos Encarriladores
- 3.- Requisitos de Diseño de la Armazón y de los Elementos Encarriladores
- 4.- Requisitos de Diseño e Instalación de los Ascensores- Generalidades
 - (1) Mecanismo de Seguridad y Capacidad de Aguante. 69
 - (2) Freno y Capacidad de Aguante
 - (3) Dispositivos de Parada en los Límites del Recorrido y Ubicación

- (4) Circuitos de Control
- (5) Medios de Absorción de la Energía Generada por la Máquina

- 5.- Plataforma 70
- 6.- Requisitos de Materiales para la Construcción de la Plataforma
- 7.- Luces y tomacorrientes sobre la Plataforma 71

B- Cabina del Carro

- 1.- Instalación y Fijación de la Cabina del Carro
- 2.- Escotilla de Emergencia. Requisitos
- 3.- Rigidez del Techo de la Cabina 72
- 4.- Restricciones Sobre el Uso de Cristales en las Cabinas
- 5.- Restricciones Sobre el Uso de Equipos o Aparatos Ajenos al Ascensor

REGLA 13 CAPACIDAD Y CARGA DEL ASCENSOR

71

- 1.- Carga Permisible

XIV

Página

- 2.- Placas de Capacidad e Información y Ubicación 73
- 3.- Descripción Requerida
 - (1) Placas de Capacidad
 - (2) Placas de Información
- 4.- Factor de Seguridad de los Cables de Suspensión

REGLA 14 PUERTAS DE ACCESO, DISPOSITIVOS DE CIERRE, CONTROL, TRABADO Y DESTABADO Y DISPOSITIVOS DE CONTROL.

74

A- De las Puertas de Acceso

- 1.- Solidez y Juegos
- 2.- Resistencia Mecánica
- 3.- Tolerancia de Juegos
- 4.- Altura
- 5.- Umbrales
- 6.- Guías 75
- 7.- Suspensión
- 8.- Cierre de Puertas
 - (a) De Deslizamiento Horizontal
 - (b) De Deslizamiento Vertical
- 9.- Control de Presencia de Cabina-Mirilla 76
- 10.- Entrelazamiento y Control de Cierre
- 11.- Trabado - Dispositivo de
- 12.- Destabado de Emergencia - Dispositivo de 77
- 13.- Control de Cierre - Dispositivos de

REGLA 15 DEL JUEGO ENTRE CABINA Y PARED DEL CUBO

78

A- Elevadores con Puertas

- 1.- Distancia Horizontal Máxima para Ascensores de Carga, entre el Cubo y el Umbral de la cabina
- 2.- Excepciones
- 3.- Excepciones para Ascensores de Carga con Puertas de Guillotina
- 4.- Distancia Horizontal Máxima entre Umbrales
- 5.- Distancia Horizontal Máxima entre Puerta de Cabina y Puerta del Cubo.

79

B- Elevadores para Carga Sin Puerta (Montacoches)

- 1.- Distancia Horizontal Máxima entre Puertas y Montante Vertical del Marco.

XV

Página

REGLA 16 - SISTEMAS DE TRACCION Y FRENADO

79

A- Formas de Tracción

- 1.- Tipos de Tracción

B- Sistemas de Frenado

- 1.- Requisitos
- 2.- Freno Electromecánico
 - (a) Capacidad de Frenaje
 - (b) Posición donde debe aplicarse el Freno
 - (c) Destrabamiento del Freno por aplicación de Corriente Eléctrica
 - (d) Desconexión de la Corriente Eléctrica
 - (e) Precauciones sobre la retro-alimentación del Circuito del Freno
 - (f) Rapidez de Operación
 - (g) Medios Mecánicos para el Destrabamiento del Freno
 - (h) Aplicación del Freno por Muelles bajo compresión
 - (i) Forma de Frenado
 - (j) Incombustibilidad de las cintas del Freno

80

C- Accionamiento Manual en Caso de Emergencia

- 1.- Dispositivo Manual de Emergencia
- 2.- Desmontabilidad y Accesibilidad de éste Dispositivo

REGLA 17 OPERACION DE NIVELACION Y DE RENIVELACION CON PUERTAS ABIERTAS

80

- 1.- Operación del Ascensor con Puertas Abiertas.
Requisitos y Restricciones - Zona de Nive-
lación y Velocidad Máxima Permisible

REGLA 12 - INTERRUPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL ASCENSOR

81

A- Paros en el Elevador

- 1.- Fallas Comunes que Deben Impedir el Funcio-
namiento Normal del Ascensor

XVI

Página

- | | | |
|----|--|----|
| a) | Falla o Inversión de Fases | 81 |
| | Ausencia de Tensión | |
| | Caída de Tensión | |
| d) | Rotura de Un Conductor | |
| e) | Aislamiento Defectuoso o Conexión a Tierra | |
| f) | Corto-Circuito o Rotura de Un Circuito | 82 |
| g) | Falla de un Contactor o Relevador | |
| h) | Falla de la Armadura Móvil de un Contactor
o Relevador | |
| i) | Falla de Apertura de un Contacto | |
| j) | Falla de Cierre de un Contacto | |
| k) | Conexión a Tierra de algún Circuito de
Seguridad | |
| l) | Dos Fallas consecutivas que representen
una situación Peligrosa | |
| m) | Imposibilidad de funcionamiento mientras
persiste la Falla. | |
| n) | Restauración del Servicio por Persona
Competente Solamente. | |

B- Dispositivos Eléctricos de Seguridad

1.- Construcción

- | | | |
|-----|--|----|
| (a) | Circuitos a Tierra | |
| (b) | Circuitos en Paralelo | |
| (c) | Perturbaciones por Inducción o Capacidad | 83 |
| (d) | Efectos de Señales Parásitas | |
| (e) | Interferencia de Señales de Otro Canal | |
| (f) | Prevención de efectos adversos de Opera-
ción de un Circuito de Seguridad cau-
sados por circuitos de Registro o de
acción retro-activada | |
| (g) | Prevención de efectos adversos de Opera-
ción de un Circuito de Seguridad cau-
sados por falsas señales o reacciones de
los circuitos | |

2.- Funcionamiento

- (a) Eficacia de los Dispositivos Eléctricos
de Seguridad

3.- Mando

- (a) Rigidez física de los Mecanismos que mandan los Dispositivos Eléctricos de Seguridad

XVII

Página

- (b) Protección y Accesibilidad de los Mecanismos que mandan los Dispositivos Eléctricos de Seguridad

4.- Contactos de Seguridad en el Pozo y Cuarto de Máquinas 84

- (a) Actuación de los Contactos
- (b) Protección Eléctrica de las Partes bajo Tensión.

5.- Desplazamiento

- (a) Por medios Eléctricos

6.- Operación Normal

- (a) Por medio de Botones
- (b) Protección de los Botones

REGLA 19 - ASCENSORES PERMANENTES PARA USO PROVISIONAL DE TRANSPORTE DE CARGA O DE TRABAJADORES 84A- Permiso de Operación Provisional

1.- Requisitos de la Oficina de Seguridad

B- Requisitos del Permiso de Operación Provisional

2.- Condiciones Mínimas

- (1) Pozo Cercado y Puertas
- (2) Carro Cercado y Puertas 85
- (3) Control de Operación del Carro
- (4) Sometimiento a Pruebas
 - (a) Pruebas de Recorrido con Carga
 - (b) Pruebas de los Dispositivos de Parada
 - (c) Pruebas del Dispositivo de Seguridad.

C- Excepciones

- 1.- Puertas Provisionales 86
- 2.- Operación Automática "Sin Ascensorista"

XVIII

Página:

D- General

66

- 1.- Exhibición del Permiso de Operación o Información si no la hubiere.
- 2.- Limpieza de las Areas Adyacentes - Requisitos

REGLA 20 MECANISMO DE OPERACION SOBRE LA CABINA PARA LAS INSPECCIONES DE RUTINA

67

- 1.- Mecanismo de Operación sobre el Carro
- 2.- Puesta en Servicio del Mecanismo de Operación sobre el Carro.
- 3.- Protección del Interruptor y Condiciones Especiales.
 - (a) Anulación de los Mandos Normales
 - (b) Requisitos para la Anulación
 - (c) Operación de la Cabina por medio de Botones de Presión Continua
 - (d) Velocidad máxima de Operación
 - (e) Límites de Operación
 - (f) Funcionamiento de los Dispositivos de Seguridad
 - (g) Interruptor de "Parada".

REGLA 21 INSPECCION, OPERACION, CONSERVACION Y PRUEBAS DE LOS ASCENSORES DE PERSONAS Y MONTACARGAS.

68

A- Inspección, Operación y Conservación de Ascensores

- 1.- Requisitos Previos al Uso de Ascensores - Inspección, Aprobación y Permiso de Operación
- 2.- Intervalo de las Pruebas Regulares
- 3.- Re-inspección por Alteraciones Substantiales al Equipo o su Instalación
- 4.- Conservación del Equipo
- 5.- Requisitos sobre la Relocalización de la Maquinaria
- 6.- Ascensor de Personas para Uso de Materiales

B- Pruebas del Ascensor

69

- 1.- Objeto de las Pruebas

XIX

Página

- 2.- Cuando y por quién deberán ser Inspeccionados Probados y Certificados los Ascensores.

69

- (A) Prueba Automática del Seguro Contra-Caidas
 - (B) Prueba Manual del Seguro Contra-Caidas 90
 - (C) Prueba del Seguro Contra Caidas para el Contrapeso
 - (D) Prueba de Interruptores de Sobre Paso 91
 - (E) Prueba de Entrelazadores de Puertas de Piso.
 - (F) Prueba de Interruptores de Emergencia sobre el Carro. 92
 - (G) Prueba del Freno de la Máquina 93
 - (H) Prueba de los Relevadores de Sobrecarga Eléctrica
 - (I) Prueba de los Dispositivos de Reapertura de Puertas 94
 - (J) Prueba de Controles de Mando desde la Cabina y desde los Pisos
 - (a) Desde la Cabina
 - (b) Desde los Pisos
- 3.- Informes Escritos y Distribución de los mismos 97
- 4.- Pruebas adicionales y circunstancias para llevarlas a cabo
- 5.- Concesión de Prórrogas.

Panamá, República de Panamá
Noviembre de 1981

REGLA 1.- DISPOSICIONES ESPECIALES Y GENERALES

A- Disposiciones Especiales

- 1.- **Objetivo.** El Objeto de esta norma es establecer los requisitos mínimos de seguridad y funcionamiento, de elevadores hidráulicos, mecánicos o eléctricos de tracción para pasajeros y carga instalados en forma temporal o permanente, para servir niveles definidos, y formados por una cabina movida por fuerza hidráulica o por tracción electro-mecánica, y adaptada al transporte de personas y de objetos, que se desplaza a lo largo de guías verticales.
- 2.- **Ambito.** Este reglamento se aplicará a la instalación,

operación, inspección, pruebas, conservación, alteraciones y reparaciones de ascensores de personas, y montacargas y en su caso, a los ascensores de materiales de cocina, o montabultos, escaleras mecánicas, ascensores de residencias y plataformas de ascensiones y sus respectivos pozos y cubos, y regirá en edificios públicos, privados, comerciales, industriales o residenciales y en sitios en que se empleen trabajadores de acuerdo con las leyes vigentes.

3.- Interpretación y aplicación. Cuando fuere imposible cumplir estrictamente lo dispuesto en este reglamento o existieren para ello dificultades prácticas o cuando su aplicación literal pueda causar daños ilegítimos, la Oficina de Seguridad, previa solicitud, podrá conceder dispensa por escrito, únicamente cuando se garantice, en forma clara y evidente, seguridad prudencial.

4.- Ningún ascensor se podrá operar en sitio de trabajo alguno a menos que se expida un permiso de operación por la Oficina de Seguridad, el cual se conservará en un lugar seguro y visible del ascensor.

5.- Antes de comenzar cualquier instalación deberán ser sometidos, para su aceptación y aprobación a la Oficina de Seguridad, todos los planos de montaje, y los datos técnicos que se solicitan en la Sección de Anexos de este Reglamento de Ascensores a que se refiere el Artículo 1, Parte A de esta Regla y la Oficina de Seguridad podrá aceptar la notificación a la o las compañías de ascensores establecidas en la que se manifiesta el propósito de éstas de instalar el ascensor en el sitio expreso, así como la correspondiente notificación posterior manifestando que la instalación del ascensor se ha efectuado completamente y que éste se encuentra listo para funcionar y ser inspeccionado.

La Oficina de Seguridad o sus representantes oficiales podrán requerir en adición a lo antes expuesto, dibujos adicionales y/o detalles de diseño y construcción de cualquier parte de la instalación cuando así lo creyere conveniente y la compañía de ascensores estará en la obligación de suministrar tales detalles.

6.- Algunas de las definiciones que se expondrán más adelante, aunque no se usen en el texto de este reglamento, se han incluido para la conveniencia de los arquitectos, ingenieros y dueños de edificios, con el propósito de establecer una nomenclatura uniforme de los sistemas de control y operación de ascensores.

7.- Las siguientes definiciones se aceptan como el significado correcto de los varios términos según se usan en este reglamento.

(A) Instalaciones Existentes -

Las instalaciones existentes de los ascensores cubiertos por este reglamento son aquellas cuya instalación, planos o contratos fueron comenzados o completados y aceptados por el dueño, antes de la vigencia de este reglamento y

sin que sufrieran alteraciones sustanciales o fuesen movidos de sitio subsiguientemente.

(B) Nuevas Instalaciones - Se consideran nuevas instalaciones las siguientes:

- (1) Los ascensores señalados en la Regla 1, Parte A, Artículo 1, cuyos planos o contratos se completaren, sometieren y se hallasen en la Oficina de Seguridad con notificación de la intención de instalarlos con fecha posterior a la vigencia de este Reglamento.
- (2) Aquellas instalaciones existentes que estuviesen operando con antelación a la aprobación de este reglamento, sin haber solicitado previamente la inspección requerida a los efectos de cumplir con los requisitos establecidos por ésta reglamentación, ni solicitado el permiso para operar este artefacto expedido por la Oficina de Seguridad.
- (3) Los ascensores cubiertos por la Regla 1, Parte A, Artículo 1, trasladados a un nuevo sitio en fecha subsiguiente a la aprobación de este reglamento.
- (4) Las instalaciones existentes que fueren sustancialmente cambiadas o alteradas en fecha subsiguiente a la aprobación de este reglamento.

8.- Los siguientes cambios o alteraciones se consideran sustanciales y requerirán el cumplimiento de los requisitos establecidos por este reglamento y otros adicionales como se expresa a continuación.

(1) Aumento en la carga permisible o en la carga permanente.

Quando una de estas cargas se aumenta más del 10 (10) por ciento las vigas del caberal de soportes, la armazón del carro, la plataforma del carro, los dispositivos de seguridad, el regulador de velocidad, las guías, parachoques o amortiguadores, los cables de izada o contrapesos y los dispositivos de parada final, deberán llenar los requisitos aplicables a nuevas instalaciones. Se exceptúa de lo expuesto anteriormente el caso de las instalaciones existentes que tengan parachoques, los cuales se podrán seguir usando siempre y cuando llenen los otros requisitos relacionados. La misma regla se aplicará en cuanto al número de pasajeros admisibles, siempre que éste sea igual a la carga permisible en libras dividida por ciento cincuenta (150) o su equivalente en kgs.

(2) Aumento en la velocidad permisible.

Quando se aumenta la velocidad permisible, los cables de izada y contrapesos, los dispositivos de seguridad, las separaciones o tolerancias su-

periores e inferiores, los parachoques o amortiguadores, y los dispositivos de parada final, deberán cumplir con los requisitos aplicables a nuevas instalaciones, excepto que cuando haya amortiguadores existentes no necesitarán parachoques si cumplen con los otros requisitos relacionados.

(3) Aumento o reducción en la altura del pozo.

Cuando la altura del pozo se aumentare o redujere, la instalación del ascensor se considerará existente, excepto cuando un cuarto de máquinas o casilia superior se mueva a una posición más alta en el cual caso la separación o tolerancias superiores en el pozo del ascensor, deberán llenar los requisitos aplicables a nuevas instalaciones.

(4) Cambio en el sistema de operación y/o control.

Cuando el sistema de operación y/o control se cambia, todas las puertas del pozo o portones, puertas o portones del carro, los dispositivos de parada, los contactos inmovilizadores, contactos, interruptores de emergencia, y los sistemas de señales, deberán cumplir con los requisitos aplicables a nuevas instalaciones, salvo lo que se especificará más adelante.

(5) Cambio de ascensor de carga a ascensor de pasajeros.

Cuando un ascensor de carga sufra alteraciones para ser convertido en un ascensor de pasajeros, el área de plataforma del carro, los cables de izada, las puertas del pozo, los dispositivos de enclavamiento, las separaciones o tolerancias permisibles, superiores o inferiores, y los dispositivos de parada terminal o final, deberán reunir los requisitos reglamentarios aplicables a nuevas instalaciones.

(6) Reemplazos o renovaciones.

Todos los reemplazos o renovaciones de partes de una instalación de ascensor, deberán cumplir con las reglamentaciones aplicables a nuevas instalaciones, salvo las excepciones previstas en este Reglamento.

9.- Toda reglamentación vigente se interpretará en armonía con este reglamento, en caso de duda respecto a cualquier materia y mientras no se adopten oficialmente otros Reglamentos, se acudirá a la última edición del Código de Seguridad Nacional Americano para Ascensores A.N.S.I. A17.1, en forma supletoria y a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-R- 37-1978 que han servido de base para la confección de este Reglamento. Todas las Tablas, Gráficas y Figuras que se mencionan

en éste Reglamento corresponden al Código de Seguridad Nacional Americano para Ascensores A.N.S.I. A17.1 y a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-R-37-1978 y deberán interpretarse como tal.

B- Disposiciones Generales

1.- Los carros de los ascensores, excepto en los de émbolos directos, estarán provistos de un mecanismo de seguridad unido a la estructura del carro; dicho mecanismo será capaz de detener y sostener el carro con su carga máxima en el caso de exceso de velocidad descendente, caída libre o aflojamiento de los cables.

El mecanismo de seguridad funcionará controlado por el regulador de velocidad y deberá ser aplicado en ambas guías simultáneamente.

2.- No se considerarán dispositivos de seguridad suficientes, las uñas y sectores de trinquete aplicados en una sola guía.

3.- Los dispositivos de seguridad para carros se identifican y clasifican según las características básicas de operación después que el mecanismo de seguridad comienza a aplicar presión sobre las guías. Sobre estas bases, se conocen tres tipos de dispositivos de seguridad principales: el tipo A, el tipo B y el tipo C, que más adelante se describen.

4.- Los dispositivos de seguridad no funcionarán para detener un ascensor o contrapeso en ascensión.

5.- Los ascensores de personas movidos por motores eléctricos, cuyo recorrido del carro sea mayor de treinta (30) pies, estarán equipados con frenos que se suelten o aflojen eléctricamente.

6.- Ningún ascensor de fuerza mecánica, excepto los hidráulicos, deberá operar sin frenos. Estos habrán de aplicarse directamente a la máquina izadora y se colocarán en forma tal que pueden aplicarse automáticamente, mediante muelles en compresión o por fuerza de gravedad, cuando el dispositivo de operación esté en la posición de "parada".

7.- Los interruptores para los dispositivos de parada normal y final deberán conformarse a lo siguiente:

(1) Cuando estén colocados en el carro o en el pozo, serán de tipo cubierto y montado en forma segura de tal manera que el movimiento de la palanca del interruptor o el rodillo, para abrir los contactos pueda estar tan cerca como sea posible, en dirección de ángulo recto, a un plano vertical que se pase a través de la cara de los carriles de las guías del carro.

(2) Las levas de operación deberán ser de metal.

- (3) Los contactos del interruptor deberán ser abiertos directamente de manera mecánica. Montajes que dependen de muelles y/o de fuerza de gravedad para abrir dichos contactos no deberán usarse.

8.- Las cabinas de los ascensores movidas por fuerza mecánica deberán estar provistas de puertas o barreras en todos los lugares de acceso. Se podrán excusar de la obligación de colocar puertas en los casos en que las aberturas de acceso estén equipadas con puertas sólidas y dispuestas de tal modo que la superficie interior de la puerta y la interior del pozo formen una superficie lisa y continua y también cuando la velocidad de la cabina no exceda de trescientos (300) pies por minuto. Esto se aplicará a diseños viejos, a casos especiales en la industria o casos específicamente aprobados por la Oficina de Seguridad.

9.- En todos los ascensores cuyos carros sean operados eléctricamente, las puertas o barreras estarán provistas de un contacto eléctrico que impida el funcionamiento del ascensor, a menos que la puerta o barrera esté cerrada y debidamente trancada.

Todos los contactos eléctricos de las puertas serán del tipo de acción positiva, lo mismo que todos los contactos eléctricos de seguridad.

10.- Los carros de los ascensores que no funcionen eléctricamente, tendrán protección mecánica equivalente a la prescrita en el inciso anterior.

11.- Todos los ascensores de fuerza mecánica tendrán conmutadores de límite para detener la cabina automáticamente si se pasa del piso más alto o del más bajo; el funcionamiento de estos conmutadores será independiente de los aparatos de operación normales y estarán colocados en el carro, en el pozo o en el cuarto de máquinas.

12.- Todas las cabinas de los ascensores eléctricos para pasajeros tendrán interruptores para parada de urgencia que cortarán el circuito de la corriente aplicando el freno; dichos interruptores funcionarán independientemente de los aparatos o botones de operación normales y estarán colocados próximos a ellos.

13.- Las guías de los carros y de los contrapesos de todo ascensor, serán de acero u otro material apropiado que reúna las especificaciones de este Reglamento. Disponiéndose que cuando el uso de guías de acero represente riesgos de accidente, en ciertos lugares tales como fábricas de productos químicos o de explosivos y de riesgo similar, se podrá entonces usar previa aprobación de la Oficina de Seguridad, madera especial u otro material a prueba de chispas, siempre que la velocidad permisible del carro no exceda de ciento cincuenta (150) pies por minuto.

14.- Se instalarán por lo menos tres (3) cables de izada en todos los ascensores para pasajeros y en todos los

ascensores de carga movidos por fuerza mecánica que funcionen por cables movidos por poleas de tracción salvo cuando se permita lo contrario. Véase Regla 10.

15.- No se permitirá el uso de transmisores de fricción o mecanismos de embrague para conectar los tambores o las poleas impulsoras de tracción al engranaje principal de un ascensor para pasajeros.

16.- Todos los carros de ascensores y sus contrapesos deberán correr en guías en forma de "T". Véase Regla 6.

REGLA 1

17.- Las guías para carros y contrapesos para nuevas instalaciones de ascensores de fuerza mecánica, serán de acero excepto en casos en que puedan existir riesgos de explosiones. Véase párrafo No. 13.

18.- Cuando los ascensores de fuerza motriz no se adapten a las reglas para ascensores de pasajeros, se colocará un aviso en todas las plataformas de acceso, y en la cabina, prohibiendo su uso por toda persona con excepción del oper

19.- Todas las partes y piezas de las instalaciones serán inspeccionadas a intervalos regulares prescritos por las leyes o reglamentos vigentes de la Oficina de Seguridad.

REGLA 2.- DEFINICIONES

A- Definiciones Generales

1.- Ascensor o elevador. Ascensor o elevador es un mecanismo para subir o bajar, equipado con un carro o una plataforma que se mueve entre guías en sentido vertical o inclinado, que se ha diseñado para transportar carga y/o personas. Un mecanismo de izada, tal como un montacargas movable o una máquina de estibar, cuando se usare para elevar materiales entre dos o más niveles permanentes y el mecanismo se fijare permanentemente en un sitio, se clasificará como ascensor.

No se clasificarán como ascensores las correas sin fin, transportadores de cintas, transportadores de cadenas de canchilones y otros similares usados con el propósito de transportar y elevar material solamente, y en los cuales no se transporten personas o pasajeros en ningún momento.

2.- Ascensores de Personas. Un ascensor de personas es un ascensor en el cual se permite transportar pasajeros o personas. Un ascensor de personas puede usarse para transportar carga, siempre que ésta no exceda su capacidad permisible.

(a) Ascensor Residencial. Es un ascensor eléctrico para personas, instalado en una residencia privada.

- 3.- Pasajeros.- Son pasajeros cualesquiera persona que se transporten en el elevador y no sean su operador ni personas necesarias para el manejo de la carga.
- 4.- Ascensor de carga.- Un ascensor de carga es el que se usa solamente para la transportación de carga, y de aquellas personas que sean necesarias para el manejo de la carga, incluyendo el operador del ascensor.
- 5.- Ascensor de Fuerza Mecánica.- Un ascensor de fuerza mecánica es un mecanismo en el cual el movimiento del carro se obtiene mediante la aplicación de energía motriz que no sea de fuerza manual o gravedad.
- 6.- Ascensor Eléctrico.- El ascensor eléctrico es aquel en el cual el movimiento del carro se obtiene mediante la conexión de un motor eléctrico a la maquinaria del ascensor sin la intervención de algún sistema hidráulico.
- 7.- Ascensor Hidráulico.- El ascensor hidráulico es un mecanismo en el cual el movimiento del carro se obtiene por la acción de líquidos sometidos a presión.
- 8.- Ascensor de Pistón tubular.- Es un ascensor hidráulico que tiene un pistón tubular adherido a la parte inferior de la plataforma.
- 9.- Ascensor Hidro-Eléctrico.- El ascensor hidro-eléctrico es un ascensor del tipo pistón tubular en el cual el movimiento del carro se obtiene de líquidos sometidos a presión, y dicha presión se desarrolla mediante el uso de una bomba eléctrica conectada directamente a la maquinaria.
- 10.- Ascensor Hidráulico con Aparejo.- Es un ascensor en el cual el movimiento del carro se obtiene multiplicando el recorrido de un émbolo o pistón mediante un sistema de poleas sobre las cuales operan los cables izadores.
- 11.- Ascensor a Vapor.- Un ascensor a vapor es un mecanismo en el cual el movimiento del carro se obtiene de una máquina movida a vapor conectada directamente a la maquinaria.
- 12.- Ascensor de Cadenas.- Un ascensor de cadenas es un mecanismo en el cual el movimiento del carro se obtiene por una máquina que se conecta a la maquinaria motriz mediante un piñón de mando a cadena.
- 13.- Ascensor Manual.- Un ascensor manual es un mecanismo movido por la fuerza manual del hombre, sin otra fuente de energía.
- 14.- Ascensor de Materiales, montabultos, o de Cocina.- Un ascensor de materiales, montabultos o de cocina es un mecanismo, cuya área de piso no exceda de un metro (1.00 m.) cuadrado, y cuya altura de compartimiento no exceda de un metro veinte centímetros (1.20 m.). Su capacidad de carga no será mayor de quinientas (500) libras doscientos veintiseis (226) kilos y se debe usar exclusivamente para transportar carga

menor o materiales y en el está terminantemente prohibido transportar personas.

- 15.- Ascensor de Acera. Un ascensor de acera es un ascensor de carga usado para operar entre los pisos del sótano y el nivel de una acera o tarima de carga en el cual el pozo se extiende fuera del edificio mediante una escotilla, y está de tal manera diseñado que ningún mecanismo de izada o contrapeso se extenderá sobre el nivel más alto del apeadero.
- 16.- Ascensor de Plataforma. Un ascensor de plataforma es un mecanismo de ascenso o descenso, cuya plataforma está directamente soportada en tres (3) o más puntos por elementos de suspensión, los cuales se utilizan para mantener la plataforma efectivamente nivelada.
- 17.- Plataforma Izadora de Carga.- Una plataforma izadora de carga es un ascensor de pistón tubular para carga con una alzada que no exceda de un metro cincuenta centímetros (1.50 m.), adyacente a la plataforma de carga o a un apeadero similar, sirviendo así a dos apeaderos permanentes.
- 18.- Plataforma de Ascensión Manual. Una plataforma de ascensión manual es un carro contrabalanceado en guías, de tal manera dispuesto que una persona en la plataforma podría, sosteniendo el freno en su posición retirada, impulsar el mismo en dirección de subida o bajada mediante una cuerda fijada al tope y al fondo del pozo.
- 19.- Escalera Mecánica.- Una escalera mecánica es una escalera sin fin inclinada y en movimiento continuo utilizada para subir o bajar pasajeros.
- 20.- Ascensor de Peldaño y Correa. Un ascensor de peldaño y correa es un mecanismo que consiste de una correa sin fin que corre sobre dos poleas fijadas a extremos superior e inferior de la travesía. Dicha correa tiene adherido a ella peldaños y agarraderas en las cuales pueden transportarse y sujetarse las personas.
- 21.- Ascensor de Espiral.- Un ascensor de espiral es un mecanismo de ascenso o descenso mediante el uso de una tuerca de estrías que rota en un eje o tornillo espiral o viceversa, o ambos rotan a la vez.
- 22.- Ascensor de Cremallera y Piñón. Un ascensor de cremallera y piñón es un mecanismo de ascenso o descenso que funciona mediante el sistema de cremallera y piñón.
- 23.- Maquinaria de Ascensor.- Es la maquinaria y el equipo utilizados para subir o bajar el carro o plataforma del ascensor. Se pueden diferenciar los siguientes tipos:
- (1) La máquina de tracción es una máquina de ascenso o descenso en la cual el movimiento del carro se obtiene mediante la tracción entre el tambor impulsor o polea de tracción y el cable de izada.

- (2) La máquina de tambor enrollador es una máquina de ascenso o descenso en la cual los cables están sujetos a un tambor en el cual se enrollan o desenrollan, produciendo el movimiento del carro.
- (3) La máquina de tracción de acoplamiento directo o sin engranaje, es aquella en la cual la fuerza motriz se transmite directamente a la polea de tracción o sistema de poleas sin necesidad de engranajes o mecanismos intermedios.
- (4) La máquina de tornillo sin fin es aquella en la cual la fuerza motriz se transmite a las poleas de tracción o tambores impulsores mediante tornillos sin fin y piñón o polea fresada.
- (5) La máquina de engranaje cilíndrico de dentadura recta es aquella en la cual la fuerza motriz se transmite a las poleas de tracción o tambores impulsores mediante un engranaje cilíndrico de dentadura recta.

24.- Dispositivos de parada o inmovilizadores de puertas de los pozos de ascensores.

Las funciones de estos dispositivos son:

- (1) Primera: Evitar que el ascensor pueda separarse del apeadero si la puerta del pozo no estuviere totalmente y debidamente trancada
- (2) Segunda: Evitar que se abra la puerta del pozo desde el lado exterior a menos que el carro esté detenido dentro de la zona del apeadero.

Se pueden distinguir los siguientes sistemas inmovilizadores o de parada:

- (a) Sistema de Seguridad de Puertas del carro. Es un sistema de parada, o inmovilizador que reúne los requisitos de los incisos inmediatamente anteriores, para las puertas del carro.
- (b) Sistema de Seguridad de Puertas del Pozo del Ascensor - Es un sistema de parada, o inmovilizador el cual, además de reunir los requisitos de los incisos (1) y (2) inmediatamente anteriores, evitará la operación del carro, a menos que todas las puertas del pozo estén completamente cerradas y debidamente atrancadas.

Un dispositivo de parada, o inmovilizador real debe estar dispuesto de tal manera que el carro no se pueda mover por el dispositivo de operación normal hasta que la puerta o puertas estén cerradas completamente y el dispositivo se encuentre en posición de cierre, tal como se define en este Reglamento.

25.- Contactos de cierre.- El sistema de unidades de contactos de cierre de puertas es un mecanismo que evita que el carro se pueda mover por el dispositivo de operación normal hasta que la puerta o compuerta, en la cual esté detenido el carro, se encuentre completamente cerrada y debidamente atrancada.

26.- Dispositivos de Seguridad para Carro o Contrapeso. Un dispositivo de seguridad para carro o contrapeso es un mecanismo adherido a la armazón del carro o contrapeso para parar y sostener el carro o contrapeso en caso de velocidad excesiva descendente, caída libre o aflojamiento de los cables.

Aunque en el texto señalamos y describimos los tres tipos principales más corrientes, se pueden reconocer generalmente cinco (5) clases de dispositivos de seguridad como sigue:

- (1) El instantáneo que carece de dispositivo para deslizamiento o parada gradual. En este tipo la fuerza de parada máxima se aplica tan instantáneamente como sea prácticamente posible. Entre los dispositivos de seguridad de esta clase figuran los de masas fresadas, masas excéntricas o levas excéntricas y los de dientes de perro para carriles de madera; correspondiente al Tipo A.
- (2) Agarradera de cuña, con fuerza retardadora continua en la cual la fuerza retardadora depende del tirón del cable del regulador de velocidad a través de una distancia determinada, hasta que la fuerza retardadora adquiera una magnitud de límite máximo que se mantiene constante. Este tipo de dispositivo de seguridad es el mecanismo convencional con el cual se han comenzado a equipar los ascensores de alta velocidad; correspondiente al Tipo B.
- (3) Tipo A con amortiguadores hidráulicos. Son dispositivos de seguridad que desarrollan una fuerza retardadora durante el ciclo de compresión de uno o más amortiguadores hidráulicos interpuestos entre los elementos inferiores de la armazón del carro y un dispositivo de seguridad Tipo A accionado sobre los carriles de la guía por un regulador de velocidad. La distancia de parada es igual al viaje efectivo del vástago del amortiguador. Este dispositivo corresponde al Tipo C.
- (4) Agarradera de cuña graduada. Esta tiene una fuerza retardadora que aumenta en forma gradual, en la cual la fuerza retardadora máxima depende del tirón del cable del regulador de velocidad, como en el caso de la agarradera de cuña con fuerza retardadora continua pero en la cual la fuerza retardadora aumenta gradualmente mediante la compresión de un muelle hasta que adquiere su magnitud máxima. La instalación de este dispositivo de seguridad no es muy común. Corresponde al Tipo B.

- (5) Agarradera flexible de guía con fuerza retardadora continua, en la cual el mecanismo se acciona hasta adquirir su fuerza retardadora máxima, independientemente de las velocidades del carro o del tirón del cable del dispositivo de velocidad y en el cual posteriormente la fuerza retardadora continua se mantiene constante mediante un muelle que permita tal flexibilidad como resulte deseable, a lo largo de las guías. Este tipo de dispositivo de seguridad viene siendo el más comúnmente usado para ascensores de alta velocidad. Corresponde al Tipo B.

27.- Control de un ascensor es el sistema mediante el cual se regulan los movimientos de inicio, detención, dirección de movimiento, aceleración, velocidad y retardación de un ascensor.

Hay varios tipos, entre ellos los siguientes:

- (1) Control Reostático - El control reostático es un sistema en el cual se obtiene el control principalmente por variación en la resistencia y/o reactancia eléctrica en el inducido y/o en el circuito del campo eléctrico del motor de izada del ascensor.
- (2) Control de Voltaje Múltiple - Un control de voltaje múltiple es un sistema en el cual se obtiene principalmente mediante la aplicación sucesiva en el inducido del motor de izada de un número substancial de voltajes fijos, tales como los que se podrían obtener de los generadores con conmutador múltiple.
- (3) Control de Campo de Generador - Un control de campo de generador es un sistema en el cual el control se obtiene principalmente por el uso de un generador, en el cual el voltaje aplicado al motor de izada se ajusta variando la fuerza y dirección del campo del generador.
- (4) Control de dos (2) velocidades de corriente alterna.
Es un sistema de control que durante la operación de parada desconecta al devanado de alta velocidad y conecta al devanado de baja-velocidad en el motor de inducción de la máquina; o realiza la misma operación con dos motores de diferente número de polos acoplados a una flecha o eje común desconectando el motor de alta velocidad y conectando el de baja velocidad.
- (5) Control de una velocidad corriente alterna.
Es un sistema de control del motor de inducción de la máquina, arreglado para operar a una sola velocidad.

28.- Operación.- Operación es el método de accionar el sistema

de control. Pueden haber varios entre ellos los siguientes:

- (1) Operación Automática - La Operación automática es la operación mediante botones o conmutadores en el carro y/o en los apeaderos, cuyo funcionamiento momentáneo ponga en movimiento el carro o lo detenga automáticamente en el piso correspondiente al botón o conmutador accionado.
- (2) Operación Automática Simple - La operación automática simple es una operación automática mediante un botón en el carro para cada piso y un botón en cada apeadero, de tal manera dispuestos que si cualquier botón en el carro o apeadero se presionare, la presión a cualquier otro botón en el carro o apeadero no surtirá efecto, a menos que el botón se presionare después que el funcionamiento del primer botón accionado se hubiere completado.
- (3) Operación Automática Compuesta No-selectiva - Es la operación automática mediante un botón en cada apeadero. Todas las paradas que se registren por la presión momentánea de cada botón en el carro o en el apeadero se realizarán independientemente del número de botones presionados o de la secuencia en que éstos se presionaren.
Con este tipo de operación el carro se detiene en todos los apeaderos para los cuales se presionen los botones, haciendo las paradas en los apeaderos que se alcanzan después que se presionen los botones, independientemente de la dirección en que se mueva el carro.
- (4) Operación Automática Compuesta Selectiva - Es la operación automática mediante un botón en el carro para cada apeadero y por botones de subida (Up o U) y de bajada (Down o D) en los apeaderos, en cuyo caso todas las paradas registradas por la presión momentánea de los botones del carro se hacen, según se describe en el sistema de operación automática compuesta no selectiva del inciso inmediato anterior, pero en el cual las paradas registradas por la presión de los botones del apeadero se hacen en el orden en que se arribe a ellos en cada dirección de movimiento después que los botones se presionen. Con este sistema de operación, todas las llamadas de subida se realizan cuando el carro se mueve en dicha dirección y todas las llamadas de bajada se realizan cuando el carro se mueve en esta otra dirección, con excepción de las llamadas de los apeaderos del extremo superior que se realizan cuando arriba el carro.
- (5) Operación Dual Con-Sin Ascensorista - Es un sis-

tema de operación en el cual el ascensor se dispone para ser operado como un ascensor de operación automática mediante botones o conmutadores en el carro y los apeaderos, o como un ascensor de operación manual por un operador en el carro, quien puede usar un conmutador del carro o los botones instalados en el carro.

Cuando es operado por un operador, mediante el movimiento de un conmutador apropiado, el carro no puede ser movido por los botones de los apeaderos; pero estos botones pueden usarse para dar señal al operador de que se desea el carro en cierto apeadero.

Operación de Presión Continua - Es un sistema de operación con botones de subida y de bajada o un conmutador de subida y bajada en el carro y en cada apeadero excepto en los apeaderos a los extremos superior e inferior donde un solo botón o interruptor resulta suficiente. Cualquiera de estos botones, conmutadores o interruptores, puede usarse para controlar el movimiento del carro en la dirección en la cual se presiona o se actúa el conmutador, pero solamente mientras el botón o el conmutador se sostiene manualmente en esa posición de operación.

- (7) Operación de Parada de Piso Automática con Conmutador del Carro - Es un sistema de operación en el cual la parada se inicia por el operador dentro del carro con una referencia definitiva del apeadero en el cual se desea detener, después de lo cual la disminución de velocidad y parada del ascensor se efectúa automáticamente.
- (8) Operación Pre-Registrada - Es un sistema de operación en el cual los señales de parada se registran con antelación mediante botones en el carro o apeaderos. En el punto y momento apropiado de la travesía del carro, el operador es advertido por una señal de naturaleza visible acústica o de otra forma, para iniciar el movimiento de parada, después de lo cual la parada en el apeadero se produce automáticamente.
- (9) Operación de Señales - Es un sistema de operación mediante el uso de botones individuales, conmutadores individuales o ambos en el carro y botones de subida o bajada o ambos en los apeaderos, mediante los cuales se pueden pre-determinar, establecer o registrar paradas en los apeaderos para un ascensor o grupo de ascensores. Las paradas establecidas por la presión momentánea de los botones del carro se hacen automática y sucesivamente en la medida en que el carro arriba a estos apeaderos seleccionados, independientemente de su dirección de movimiento o de la secuencia en que los botones son presionados. Las paradas establecidas

- (9) por la presión momentánea de los botones de subida (Up o U) y de bajada (Down o D) en los apeaderos se hacen automáticamente por el primer carro disponible del grupo que arriba a los apeaderos en la dirección correspondiente, independiente de la secuencia en la cual se presionan los botones. Con este tipo de operación, el carro puede iniciar el movimiento mediante un conmutador de arranque o conmutador de cierre de puertas en el carro.
- (10) Operación de Conmutador de Carro - Es un sistema de operación en el cual el arranque, dirección y movimiento y la reducción de la marcha y parada del carro están directamente y únicamente bajo el control del operador mediante el uso de un interruptor o conmutador autocentralizado o mediante un botón de presión constante en el carro.
- (11) Operación de Señal o Llamada y Envío - Es un sistema de operación automática en el cual se provee botones en los apeaderos para llamada o envío del ascensor de un apeadero a otro.
- (12) Operación Grupal Automática - Es la operación automática de dos o más ascensores sin operadores, operados mediante fuerza motriz. La operación de los carros es coordinada por un sistema de control supervisor que incluye medio de envío automáticos, en el cual los carros seleccionados en puntos de envío designados automáticamente cierran sus puertas y prosiguen su viaje de manera regulada. Incluye un botón en cada carro para cada piso servido y botones "UP" y "DOWN" en cada apeadero, con botones sencillos en los apeaderos terminales. Las paradas seleccionadas mediante la acción momentánea de los botones del carro se hacen automáticamente en sucesión a medida que el carro se acerca a los correspondientes apeaderos independientemente de su dirección de travesía o de la secuencia en la cual los botones sean oprimidos. Las paradas seleccionadas por la acción momentánea de los botones de los apeaderos se podrán hacer por cualquier ascensor en el grupo, y se hacen automáticamente por el primer carro disponible que se acerque al apeadero en la dirección correspondiente.

B- Definiciones Específicas

- 1.- Caja o Pozo de Ascensor - Una caja o pozo de ascensor es cualquier area, o espacio cercado de paredes o listones, malla expandida o similar, escotilla o cualquier otra abertura o espacio vertical el cual se destina a vía de un ascensor, y que se extiende desde el fondo del foso hasta la parte baja

inferior del piso de la casilla elevada de operaciones, o la solera de la viga cabezal de poleas o bajo el cielo raso de una losa secundaria superior.

2.- Cercado, Cercamiento o Encercamiento de la Caja o Pozo - Un cercado o encercamiento de la caja o pozo del ascensor es cualquier estructura pared o división que separa el pozo o caja, enteramente o en parte, de las áreas de los pisos o apeaderos a través de los cuales se extiende o atraviesa el ascensor.

3.- Recorrido (Elevación) - El recorrido del carro de un ascensor es la distancia vertical entre el apeadero inferior terminal y el apeadero superior terminal.

4.- Separación de Cúspide. La separación de la cúspide del ascensor es la distancia vertical más corta posible entre cualquier parte de la estructura superior del carro cuando éste se encuentre a nivel del apeadero terminal superior sin ser desprovisto de ninguna de las partes de la cabina del carro, la eslinga o cabestrillo del carro, y la parte más cercana de la estructura superior del pozo o cualquier otra obstrucción que se encuentre o proyecte dentro de él.

a) La separación de cúspide del contrapeso es la distancia vertical más corta posible entre cualquier parte de la estructura del contrapeso y la parte más cercana de la estructura superior del pozo o cualquier otra obstrucción que se encuentre o proyecte dentro de él, cuando el piso del carro esté a nivel con el apeadero inferior terminal.

5.- Separación de Fondo - La separación de fondo del carro del ascensor es la distancia vertical entre cualquier obstrucción en el foso, (a excepción del dispositivo de compensación, los amortiguadores y los soportes de los amortiguadores) y el punto más bajo de la estructura inferior del carro

del ascensor, cuando el piso del carro está a nivel con el apeadero inferior terminal.

6.- Sobrecarrera - Distancia vertical medida desde el nivel del piso terminado de la última parada servida por el elevador y hasta el lecho bajo de la losa del piso del cuarto de máquinas.

7.- Sobrecarrera Superior- La sobrecarrera superior del carro del ascensor es la distancia que el piso del carro puede recorrer sobre el nivel del apeadero terminal superior hasta que el amortiguador del contrapeso sea completamente comprimido.

a) La sobrecarrera superior del contrapeso del ascensor es la distancia que el contrapeso puede recorrer sobre su posición de descanso correspondiente cuando el piso del carro está a nivel con el apeadero terminal inferior, hasta que el amortiguador del carro sea completamente comprimido.

8.- Sobrecarrera Inferior- La sobrecarrera inferior del carro del ascensor es la distancia que el piso del carro puede recorrer bajo el nivel de apeadero terminal inferior hasta que el

piso del carro con su carga plena, descansen sobre los amortiguadores y los comprima completamente.

a) Sobrecarrera Inferior del contrapeso es la distancia que el contrapeso puede recorrer bajo su posición de descanso correspondiente cuando el piso del carro esté a nivel con el apeadero terminal superior hasta que el peso total del contrapeso descansen en sus amortiguadores o parachoques incluyendo la compresión total resultante del amortiguador.

9.- Sobrecarrera Intermedia Superior -La sobrecarrera intermedia superior es la distancia que el piso del carro puede recorrer sobre el nivel del apeadero terminal superior hasta que el contrapeso toca los amortiguadores o los parachoques.

10.- Sobrecarrera Intermedia Inferior -La sobrecarrera intermedia inferior del carro del ascensor es la distancia que el piso del carro puede recorrer bajo el nivel del apeadero terminal inferior hasta que el carro toca los amortiguadores o los parachoques.

a) La sobrecarrera Intermedia Inferior del contrapeso de un ascensor es la distancia que el contrapeso puede recorrer bajo su posición de descanso correspondiente cuando el piso del carro está a nivel con el apeadero terminal superior hasta que el contrapeso toca los amortiguadores o los parachoques.

11.- Superestructura -La superestructura es toda la estructura soportada en el tope o cúspide de la caja o pozo del ascensor.

12.- Apeadero - Un apeadero de ascensor es aquella parte de un piso, balcón o plataforma utilizada para recibir y descargar carga o pasajeros.

13.- Compuerta, Puerta o Barrera de Pozo de Ascensor - Una puerta o compuerta de pozo o caja de ascensores es la parte encoznada o corrediza de un cercado o encierro del pozo o caja que cierra la entrada que conduce al ascensor en cualquier apeadero.

14.- Compuerta, Puerta o Barrera de Operación Manual - Es una compuerta, puerta o barrera la cual se abre o cierra manualmente.

15.- Compuerta, Puerta o Barrera Operada Independientemente - Es una compuerta, puerta o barrera que se abre y cierra manualmente o mediante fuerza mecánica de una fuente que no se deriva del movimiento del carro.

16.- Compuerta, Puerta o Barrera de Auto - Cierre - Es una compuerta, puerta o barrera de caja o pozo de ascensor la cual se abre manualmente y se cierra automáticamente al soltarla.

17.- Compuerta, Puerta o Barrera Automática - Es una compuerta, puerta o barrera de caja o pozo de ascensor la cual se abre automáticamente cuando el carro del ascensor arriba al apeadero y se cierra por la fuerza de gravedad u otros medios.

18.- Cierre de Puerta - Es un dispositivo operado por fuerza de gravedad u otros medios que cierra automáticamente una puerta cuando es liberada por el operador o por un medio automático apropiado.

19.- Compuerta, Puerta o Barrera Operada por Fuerza Mecánica - Es una compuerta, puerta o barrera que se abre y se cierra mediante fuerza mecánica que no provenga de fuente manual, fuerza de gravedad, muelles o el movimiento del carro.

20.- Compuerta, Puerta o Barrera Operada por Fuerza Mecánica de Control Manuable - Es una compuerta, puerta o barrera de pozo o carro de ascensor que se abre y se cierra por fuerza mecánica que no sea manual, por fuerza de gravedad, muelles o por el movimiento del carro. El movimiento de la puerta en cada dirección se controla por el operador del ascensor.

21.- Compuerta, Puerta o Barrera Operada por Fuerza Mecánica de Control Automático - Es una compuerta, puerta o barrera de caja o pozo del ascensor cuyo funcionamiento de abrir y/o cerrar es idéntico al descrito en el párrafo 19 anterior excepto que el movimiento en cada dirección es controlado automáticamente sin la ayuda del operador, usualmente iniciado por el arribo o salida del carro o cualquier otro dispositivo automático.

22.- Compuerta, Puerta o Barrera de Hoja Múltiple - Es una compuerta, puerta o barrera de deslizamiento vertical, horizontal, o sobre bisagras que consiste de dos o más hojas o secciones de tal manera dispuestas que las secciones abren alejándose unas de otras o entrelazadas y de tal manera interconectadas, que ambas secciones operan simultáneamente.

23.- Zona de apeadero o de Nivelación - Es el espacio de recorrido limitado sobre y debajo de un apeadero dentro del cual un dispositivo inmovilizador o de parada pueda abrir una compuerta, puerta, o barrera del ascensor.

24.- Contacto Eléctrico de Puerta, Compuerta y Barrera de Pozo o Caja de Ascensor - Es un dispositivo cuyo propósito es abrir el circuito de control o un circuito auxiliar de control, a menos que la compuerta, puerta o barrera del pozo en el cual esté detenido el carro esté en la posición de cierre, como se define más adelante, y se evite la operación del ascensor por el dispositivo normal de operación en cualquier dirección que se quiera mover el carro y alejarse del apeadero.

25.- Contacto Eléctrico para Compuerta, Puerta o Barrera de Carro de Ascensor - Es un dispositivo cuyo propósito es abrir el circuito de control o un circuito auxiliar, a menos que la compuerta, puerta o barrera del carro esté en la posición de cierre, según se define más adelante, y así se evite la operación del ascensor por el dispositivo de operación normal en la dirección que se quiera mover el carro y alejarse del apeadero.

- 26.- Interruptor de Urgencia - Es un dispositivo operado por medio de una llave especial cuyo propósito es pasar por alto la operación de los contactos eléctricos de las compuertas, puertas o barreras, o los contactos de parada o inmovilización, en caso de fuego o urgencia, y así permitir la operación del ascensor cuando las compuertas, puertas y/o barreras estén abiertas o tengan alguna falla en los sistemas de contacto o inmovilización tanto en los eléctricos como en los mecánicos.
- 27.- Interruptor de "Parada" de Urgencia -Es un interruptor o dispositivo localizado dentro del carro, sobre éste y/o en el foso del ascensor o cerca de la puerta de acceso al foso del ascensor, el cual, cuando se opera, desconecta la energía eléctrica al motor izador y al freno en un ascensor eléctrico o a las válvulas solenoides y/o motor eléctrico de la bomba en un ascensor hidráulico, causando la parada inmediatamente del ascensor o evitando la operación de éste si ya se encuentra parado.
- 28.- Carro de Ascensor -Es la unidad completa que transporta la carga incluyendo la plataforma, la armazón y el cercado o cubierta si lo hubiere.
- 29.- Plataforma del Carro - Es la estructura o armazón donde descansa el piso del carro y que soporta directamente la carga en el carro.
- 30.- Armazón o Estructura del Carro -Es el conjunto de piezas estructurales de soporte en el cual están fijadas la plataforma del carro, los miembros verticales, los cabezales, las zapatas superiores e inferiores de guías y los cables de izada.
- 31.- Cercado del Carro -El cercado del carro o cabina de un ascensor es el conjunto de encercamiento que consiste de barandas, paredes y la cubierta o techo construidas sobre la plataforma.
- 32.- Compuertas, Puertas o Barrera del Carro -Es una compuerta, puerta o barrera en el carro del ascensor que se usa ordinariamente para proteger la abertura de entrada y salida del carro.
- 33.- Dispositivo de Operación -Son el conmutador interruptor del carro, los botones de presión, cuerda, rueda, palanca, pedal, etc., utilizados por el operador para accionar los controles.
- 34.- Dispositivo Terminal de Parada Normal -Es un dispositivo automático para detener el carro del ascensor dentro del recorrido de las sobrecarreras intermedia superior e inferior, independientemente del dispositivo normal de operación del ascensor.
- 35.- Dispositivo Terminal de Parada Final -Es un dispositivo automático para detener el carro y/o contrapeso dentro

de la sobrecarrera superior y la sobrecarrera inferior, independientemente de la operación del dispositivo terminal de parada normal y del dispositivo de operación del ascensor.

36.- Parachoque -Es un dispositivo diseñado para parar el carro y/o contrapeso en el límite extremo del recorrido absorbiendo el impacto, como en el caso de un parachoque macizo, de madera, caucho, etc.

37.- Amortiguador -Es un dispositivo diseñado para parar el carro y/o contrapeso en el límite extremo del recorrido, absorbiendo o disipando la energía de impacto como en el caso de un muelle, amortiguador hidráulico o combinación de ambos.

38.- Dispositivo de Nivelación del carro - Es cualquier mecanismo o control que pueda mover el carro dentro de una zona limitada hacia el nivel de apeadero más cercano y parar el carro a nivel del apeadero.

39.- Zona de Nivelación -Es aquella distancia o espacio de recorrido sobre y debajo de un apeadero dentro de la cual se intente nivelar un ascensor hacia un apeadero mediante un control automático o manual.

40.- Velocidad Nominal o de Regimen del Ascensor -La velocidad nominal o de regimen de un ascensor será la velocidad en pies por minuto o en metros por segundo para la cual la maquinaria ha sido diseñada bajo las siguientes condiciones:

(1) Ascensor o Montacargas. La velocidad ascendente con el carro cargado a plena carga.

(2) Escalera Mecánica o Ascensor Residencial tipo "Silla Inclinada". La rata de recorrido de ascensión de los escalones o silla inclinada medida a lo largo de la inclinación del ángulo y cargada a plena carga.

41.- Carga Permisible -La carga permisible de un ascensor es la carga en libras o kilos para el cual se diseña e instala un ascensor.

42.- Velocidad Máxima del Carro del Ascensor - La velocidad máxima del carro de un ascensor será la velocidad mayor a la cual pueda descender un ascensor con la carga permisible.

43.- Factor de Seguridad -El factor de seguridad es el número de veces que una fuerza o carga específica se puede multiplicar por sí misma antes de que la estructura de la maquinaria o cualquier elemento pueda alcanzar el punto o límite de ruptura o fallo.

44.- Marcador de llamada -Es un dispositivo eléctrico situado en el carro que indica por signos visibles los apeaderos desde los cuales se han realizado llamadas mediante un dispositivo de registro de señales.

- 45.- Interruptor de Poleas de los Cables de Compensación -
Es un dispositivo que automáticamente suprime la energía eléctrica de la máquina propulsora del ascensor y la frena cuando la polea de compensación alcanza sus límites superior o inferior del recorrido.
- 46.- Dispositivo de Despacho (o Envío) para Ascensores Automáticos -Es un dispositivo cuya función principal es alguna de las siguientes:
- (1) Operar un dispositivo de señal en el carro para indicar cuando el carro del ascensor deberá abandonar un apeadero determinado.
 - (2) Accionar el mecanismo de arranque cuando el carro está en un apeadero determinado.
- 47.- Construcción resistente al fuego -Es un método de construcción que evita o retarda el paso de los gases calientes o llamas según se determina por el índice de resistencia al fuego establecido por las normas de seguridad.
- 48.- Índice de resistencia al fuego -Es el tiempo, medido en horas o fracciones en que un material o construcción tolerará, sin deteriorarse, la exposición al fuego tal como se determinare en las pruebas locales conducidas para fijar dichos índices de resistencia.
- 49.- Interruptor de Acceso al Pozo del Ascensor -Es un dispositivo localizado en un apeadero cuya función es permitir el movimiento del carro aunque las puertas, compuertas o barreras en dicho apeadero o en el carro permanezcan abiertas, de modo que sea posible el acceso a la parte superior externa del carro, al pozo o al foso.
- 50.- Dispositivo de Estacionamiento de Ascensores - Es un dispositivo mecánico o eléctrico, cuya función es permitir la apertura de la puerta del pozo desde el lado del apeadero en cualquier nivel, cuando el carro esté dentro de la zona de dicho apeadero. Este dispositivo puede usarse para cerrar dicha puerta.
- 51.- Foso -Es aquella parte del pozo que se extiende desde el nivel del umbral de la puerta del apeadero terminal inferior hasta el piso del fondo del pozo.
- 52.- Indicador de Posición del Carro -Es un dispositivo eléctrico o mecánico que indica en cualquier momento la posición del carro o cabina del ascensor dentro del pozo. Se le llama comúnmente, un indicador de posición de apeadero si éste es del tipo para instalarse en un apeadero, e indicador de posición de carro cuando este se instala o coloca en el carro.
- 53.- Indicador de Dirección del Carro -Es un dispositivo eléctrico o mecánico en forma de flecha que indica la dirección que lleva el carro o cabina del ascensor dentro del pozo. Generalmente, este indicador funciona cuando el carro

o cabina del ascensor llega a un apeadero e indica a los pasajeros que van a usar el ascensor, la dirección de viaje que éste lleva. Este dispositivo, cuando se instala en un apeadero es normalmente combinado con una señal acústica que refuerza el propósito del indicador. Generalmente cuando solamente se instala en la cabina, éste se ubica en la pared del fondo opuesta a la entrada o en los marcos de entrada para facilitar la visión de los pasajeros que van a usar el ascensor.

54.- Indicador de Registro de Llamadas -Es un dispositivo eléctrico o mecánico que confirma visualmente que la llamada que se hace al oprimir cualquier botón de llamada o envío del ascensor, bien sea desde dentro de la cabina o carro, o desde cualquier apeadero, ha sido recibida por el sistema de control que opera el o los ascensores. Este dispositivo puede ser combinado con el mismo botón de llamada o envío del ascensor o por separado y se usa indistintamente dentro del ascensor y en los apeaderos.

55.- Igualador o compensador de los cables de Suspensión - Es un dispositivo instalado sobre el carro del ascensor y/o contrapeso para igualar automáticamente las tensiones en los cables de izada del ascensor.

56.- Interruptor de Aflojamiento de cables - Es un dispositivo que suprime automáticamente la energía eléctrica de la maquinaria impulsora del ascensor y la freno cuando alguno de los cables de izada se aflojan.

57.- Tablero de Control de Arranque para Ascensores -Una montura de dispositivos mediante la cual el operador puede controlar la manera en que un ascensor o grupo de ascensores puede funcionar.

58.- Cable móvil o cable Viajero - Es un cable hecho de conductores eléctricos, que establece una conexión eléctrica entre el carro o cabina de un ascensor y una toma fija en el pozo, caja del ascensor o cuarto de máquinas.

59.- Cables Izadores o Cables de Suspensión -El cable izador o de suspensión es un cable formado por hilos o hebras de acero torcidos alrededor de un alma vegetal o sintética y lubricada, del cual van suspendidos la cabina o carro y el contrapeso si lo hubiere. El cable izador o de suspensión envuelve parcial o totalmente la polea tractora o tambor para transmitir el movimiento de la máquina al carro.

60.- Cables o cadenas de compensación -Son cables de acero, similares a los cables izadores, o cadenas, cuyo peso es igual al de los cables izadores y cuyo propósito en instalaciones de recorridos largos es el de contra-restar e igualar el peso de los cables izadores. Estos cables o cadenas son conectados por un extremo a la parte inferior de la plataforma y por el otro, a la parte inferior del marco del contrapeso y generalmente son guiados en el foso por poleas especiales.

- 61.- Presión de Funcionamiento- Es la presión medida en el cilindro de un ascensor hidráulico, cuando se eleva el carro con su carga permisible a la velocidad permisible, o con clase de carga C-2, cuando esté nivelando con la carga máxima permanente.
- 62.- Plancha Frontal -Es una plancha de metal no menor de 1.588 m/m., un dieciseisavo (1/16) de pulgada de espesor, sujeta en forma segura, y extendiéndose desde el tope del dintel del marco de la puerta del apeadero del pozo hasta el alféizar o umbral del apeadero superior más próximo, cubriendo a todo el ancho de la puerta, el espacio remanente entre piso y piso.
- 63.- Guardapié -Todo umbral de la cabina debe ir provisto de un guardapié o plancha metálica no menor de 1.588 m/m (1/16") cuya parte vertical debe extenderse a todo el ancho del paso libre de las puertas de acceso situadas en frente de ella. Esta plancha vertical debe prolongarse hacia abajo y terminar en un plano inclinado o chaflán cuyo ángulo con el plano vertical debe ser entre 150° y 165°. Este chaflán debe tener como mínimo 0.050 m. de altura y la parte vertical debe ser como mínimo de 0.25 m. El chaflán debe proyectarse hacia el centro del pozo.
- 64.- Cuarto de máquinas -Local donde se hallan los elementos motrices y/o su equipo auxiliar de mando y control.
- 65.- Marco -Estructura metálica que soporta a la cabina o al contrapeso y a la que se fijan los elementos de suspensión.
- (1) Marco del carro tipo invertido. Es aquel cuyos elementos estructurales se localizan abajo de la plataforma.
- Marco del carro tipo soportado. Es la estructura a la que los amarres de cables o poleas de suspensión se sujetan al puente superior del marco del carro.
- 66.- Montacoches -Elevador para el transporte exclusivo de automóviles y, la persona que lo maneja.
- 67.- Operador de puerta o reja - Dispositivo o grupo de éstos que abre y cierra la puerta o reja del cubo y/o de la cabina, utilizando energía distinta de la manual, de resortes, gravedad o del movimiento del carro.
- 68.- Regulador de velocidad -Mecanismo que supervisa la velocidad del ascensor y provoca la actuación del seguro contra caídas, cuando la velocidad del carro sobrepasa un valor predeterminado.
- 69.- Renivelación - Operación que permite, el reajuste de nivelación mediante correcciones automáticas o manuales.
- 70.- Riel Guía - Miembros estructurales usualmente de acero en forma de "T" o "U" que se extienden a todo lo alto del

pozo y están destinados a la guía de los marcos de cabina o de contrapeso.

71.- Estructura a Prueba de Elementos Naturales o Interperie - Es una estructura construida o protegida de tal modo que la exposición a los elementos naturales o a la interperie no interfiera con su adecuada operación.

72.- Ascensoristas - La persona que está normalmente asignada para operar el ascensor y/o los controles que hacen funcionar éste.

REGLA 2

73.- Usuario - Persona que utiliza los servicios de una instalación de elevadores

74.-

75.-

76.-

REGLA 3.- LOS POZOS DE LOS ASCENSORES

A- Requisitos

1.- Los pozos o cajas de todos los ascensores serán de construcción sólida y de lados cerrados en toda su altura, sin abertura alguna; excepto las permitidas en este Reglamento,

2.- Las cajas o pozos de los ascensores que están colocadas al exterior de los edificios estarán sólidamente cerradas hasta una altura no menor de un piso. Disponiéndose que la caja del pozo continuará hasta la parte superior en todo lado y a todo lo alto donde haya acceso a la cabina, excepto en el área de salida, en el cual caso estas aperturas estarán provistas de refuerzo adicional.

3.- La profundidad del foso será tal que cuando el carro descansa por completo sobre los amortiguadores totalmente comprimidos, quede un espacio libre mínimo de dos (2) pies 0.60 m. , entre la parte inferior del piso de la cabina y el

fondo del pozo o foso. La distancia libre entre el fondo del foso y la parte inferior de las zapatas o de los rodillos, del seguro contra caídas, del guardapié, o caja de conexiones, o de las partes de la puerta o reja deslizante vertical bipartida, debe ser como mínimo 305 mm (1' - 0")

4.- La caja o pozo de los ascensores hechos de material poco resistente al fuego deberán cubrirse con material a prueba de fuego hasta una altura de no menos de 1,83 metros, (seis (6) pies del) cada piso.

5.- Cuando al edificio se construya de material resistente al fuego, las cajas o pozos de los ascensores deberán estar construidas en su totalidad con materiales sólidos con una resistencia al fuego, no menor de una (1) hora. Para el caso de edificios de poca resistencia al fuego, las cajas o pozos serán construidas con un material cuya resistencia al fuego no será menor de 3/4 de hora.

6.- Para condiciones especiales, restricciones, prohibiciones e iluminación de los pozos de los ascensores, Véase Regla 4, párrafos 1.- y 17.-

7.- La caja o pozo de los ascensores no deben estar ubicadas encima de locales accesibles a personas, en caso contrario, cuando los locales estén situados debajo de la trayectoria del contrapeso, éste debe ir provisto de un seguro contra caídas, de construcción y funcionamiento similares al del carro.

8.- Se deberá proveer un interruptor de parada en algún lugar accesible del foso para interrumpir la marcha del ascensor. En caso de ascensores múltiples, se proveerá un interruptor por cada ascensor.

9.- Fosos. Construcción y funcionamiento - La parte inferior del pozo, cubo o caja de ascensores debe estar constituida por un foso cuyo fondo sea liso, sensiblemente a nivel e impermeabilizado.

Cuando la profundidad del foso sea superior a 914 mm, debe instalarse una escalera dispuesta en forma estable, segura y accesible desde la puerta del piso, para permitir al personal de mantenimiento el descenso sin peligro al fondo del foso. Esta escalera no debe interferir en el espacio de los elementos móviles del elevador.

B- Cajas de los Pozos de Ascensoras

1.- La caja será de pared continua o de un fuerte enrejado, de barras de metal, a toda la altura del recorrido del carro.

2.- Las aberturas en las paredes fijas de la caja no tendrán más de 50,8 mm (dos (2) pulgadas) en su menor dimensión. En todos los lugares donde los carros, los contrapesos o las puertas corredizas presenten algún peligro, no podrán ser ma-

yores de 12.7 mm (media (1/2) pulgada) en su menor dimensión

3.- Las paredes de la caja del pozo en el último piso, podrán tener una altura mínima tal que cuando la cabina esté en la última plataforma de descarga superior, sobrepasen la estructura de la cabina por lo menos 305 mm, (1' - 0") un pie pero en ningún caso, esta abertura deberá ser mayor de 610 mm, (dos pies),

4.- Donde no se requiera el uso de material resistente al fuego para la construcción de las cajas del pozo y puertas, el pozo podrá estar cubierto de planchas de metal Número 18 "U.S. gauge", sin perforar, hasta una altura de 1.83 m (seis (6) pies) sobre cada piso o plataforma de acceso y sobre los peldaños de escaleras adyacentes. Mas arriba de esta altura se podrá usar un cercamiento de rejilla que no tenga más de 50.8 mm (dos (2) pulgadas) de abertura, o podrá usarse en su lugar alambre reticulado Número 13 "U.S. gauge", o planchuelas de metal Número 13 "U.S. gauge". Las cajas de los pozos deberán estar en tal forma sostenidas y armadas que no se pandeen más de una (1) pulgada cuando sean sometidas a una fuerza horizontal de cien (100) libras aplicada en cualquier punto de la caja, o su equivalente en el sistema métrico decimal.

5.- Las cajas de pozos adyacentes a plataformas de acceso deberán tener suficiente resistencia como para poder sostener la puerta de acceso, sus mecanismos de operación y dispositivos de manera fija y nivelada.

C - Puertas de Acceso en los Pozos

1.- Las puertas de acceso de los ascensores de fuerza motriz estarán provistas de dispositivos de inmovilización o parada, de manera que el carro se mantenga inmóvil cuando cualquier puerta de la plataforma de acceso esté abierta e impida, excepto con llave de emergencia, (cuando se provea éste sistema) que el carro funcione por el dispositivo normal de operación.

2.- Las aberturas de acceso en la caja de los pozos de ascensores estarán resguardadas por barreras, por puertas corredizas, por combinación de puertas corredizas y giratorias o por puertas giratorias, pero nunca deberán estar abiertas o sin protección adecuada.

3.- Las puertas de acceso de los ascensores hidráulicos estarán provistas de dispositivos que compensen el alejamiento del carro de la plataforma de acceso, debido a escape en la válvula o cilindro.

4.- No se permitirán puertas de acceso, o barreras, que funcionen por el movimiento de la cabina.

5.- Todas las puertas y barreras de acceso se extenderán cuando estén cerradas, desde la solera de la plataforma de acceso hasta la parte superior de la abertura de entrada en dicha plataforma.

6.- Donde se requieran y se instalen puertas de acceso todos aquellos pasajes que conduzcan a éstas estarán siempre francos y libres de obstáculos.

7.- En la plancha frontal dentro del pozo de cada ascensor y aproximadamente en la mitad del espacio comprendido entre el tope del dintel del marco de la puerta de acceso del pozo y el alfeizar o umbral de la puerta de acceso del pozo inmediatamente superior, deberán marcarse, con pintura blanca indeleble, los números correspondientes a cada piso inmediatamente superior e inferior. Estos caracteres numéricos deberán tener una altura mínima de 101.6 mm (4 pulgadas)

y deberán ser ubicados de tal forma que sean visibles desde adentro de la cabina cuando ésta se encuentre atascada entre pisos, con puertas abiertas.

D- Vigas Superiores, Cimientos y Plataforma Sobre los Pozos o Cajas.

1.- Se colocarán pisos de hierro, acero u hormigón en la parte superior del pozo, inmediatamente debajo de las poleas o a nivel de la parte superior de las vigas que soportan la máquina.

2.- El piso cubrirá toda la superficie del pozo y será capaz de sostener una carga concentrada de ciento treinta y seis kilogramos (136 kg) trescientas (300) libras de cualquier área de 2580 mm² (4 pulgadas cuadradas) de la estructura, pero no simultáneamente en toda el área de la estructura.

3.- Cuando se construyan cobertizos o casillas elevadas de operaciones sobre los pozos de los ascensores (cuartos de máquinas), éstos serán de construcción sólida y a prueba de fuego e intemperie y nunca deberán tener acceso a través del pozo.

4.- Las puertas de estos cobertizos o casillas de operaciones, (cuartos de máquinas), estarán cerradas con llave continuamente, excepto para casos de acceso autorizado. Se deberá proveer facilidades para poder abrir estas puertas desde el interior sin necesidad de llaves especiales, de forma tal, que bajo ninguna circunstancia, se pueda quedar alguna persona encerrada involuntariamente dentro de un cuarto de máquinas o dentro del pasillo o vía de acceso que dé a un cuarto de máquinas. La altura libre interior de estos cobertizos o casillas (cuartos de máquinas), no deberá ser menor de 2.13 m. (siete (7) pies).

5.- Ninguna maquinaria o equipo del ascensor, excepto la polea guía o rueda de desvío (Polea de deflexión o polea auxiliar) estará colgada debajo de las vigas superiores de los pozos.

6.- Ninguna maquinaria, excepto los amortiguadores y máquinas de los ascensores hidráulicos, (cuando no sea posible localizarlos en otro sitio), estará instalada directamente

ta en el fondo del pozo del ascensor o foso, salvo casos especiales aprobados por la oficina respectiva.

7.- Toda maquinaria, sistema de poleas y cualquier otro equipo instalado sobre la parte superior del pozo del ascensor debe ser sostenido y fijado en tal forma que impida la posibilidad de soltarse o desplazar alguna de sus piezas o partes en conjunto o separadamente.

Las vigas de soporte podrán ser de acero o de hormigón armado equivalente, libres de dobladuras y defectos. Cuando los cimientos o pisos se hubieren construido monolíticamente integrado a la estructura del edificio de modo que pudieren soportar adecuadamente las cargas, no será necesario construir vigas debajo de la maquinaria sostenida por dicha estructura.

8.- Las cargas de las vigas de cabecal superiores y sus soportes se determinarán de la siguiente manera.

- (1) La carga total en las vigas superiores deberá presumirse igual al peso de todo aparato que descansa en las vigas, incluyendo el peso de éstas, más dos veces la carga máxima suspendida de las vigas, en consideración al impacto.
- (2) La carga en las vigas deberá incluir el peso completo de la máquina, roldanas, regulador y otras partes relacionadas. La carga suspendida de las vigas deberá incluir la suma de las tensiones de todos los cables suspendidos de las vigas.

9.- El factor de seguridad para las vigas de cabecal superiores y sus soportes, será de cinco (5) para el caso de vigas de acero, y de siete (7) para el caso de vigas de hormigón armado, tomando en consideración la carga unitaria de ruptura del material y las cargas señaladas en el inciso anterior.

10.- Las vigas de cabecal superiores así como las vigas madrinas que les sirvan de soportes a la maquinaria del ascensor serán diseñadas de manera que exhiban una desviación, bajo la carga estática que no sea mayor a $1/1666$ del largo de la viga en cuestión.

E.- Recorridos Libres en el Cubo, Pozos o Cajas de Ascensores.

1.- Para elevadores de Tracción

- (a) Del contrapeso: Cuando el contrapeso descansa en sus amortiguadores, totalmente comprimidos, deben cumplirse de forma simultánea las siguientes condiciones:

- 1.- El recorrido de la cabina, aún posible dentro de las guías en sentido ascendente, debe ser igual, como mínimo a $0.035 V^2$, expresando el recorrido en metros y V (velocidad nominal) en metros/segundo con un mínimo de 0.25 m.

- 2.- La distancia libre encima del techo de la cabina debe ser como mínimo $1 \text{ m.} + 0.035 V^2$.
 - 3.- La distancia libre entre las partes más bajas del techo del cubo y los elementos de mayor altura montados en el techo de la cabina, debe ser como mínimo $0.3 \text{ m.} + 0.035 V^2$.
 - 4.- La distancia libre entre las partes más bajas del techo del cubo y la parte más alta de las zapatas o de las guías de rodillos, debe ser como mínimo $0.1 \text{ m.} + 0.035 V^2$.
- (b) De la cabina: Cuando la cabina se encuentra sobre sus amortiguadores totalmente comprimidos, el recorrido del contrapeso aún posible en sentido ascendente, debe ser como mínimo $0.035 V^2$, expresado dicho recorrido en metros y V (velocidad nominal) en metros/segundo, con un mínimo de 0.25 m.
- (c) Desaceleración del elevador: Cuando se controla la desaceleración del elevador, el valor de $0.035 V^2$ para el cálculo de recorrido puede quedar reducido:
- 1.- A la mitad para los elevadores cuya velocidad nominal sea menor o igual a 4 m/s , con un mínimo de 0.25 m.
 - 2.- A los $2/3$ para los elevadores cuya velocidad nominal es mayor a 4 m/s con un mínimo de 0.25 m.
- (d) Alargamiento de cables:
- 1.- En el caso de elevadores que van provistos de cables de compensación cuya polea tensora está provista de un dispositivo de frenado o de bloqueo, en caso de subida brusca, el valor de $0.035 V^2$ anterior puede ser sustituido, en el cálculo de la altura libre, por un valor al menos igual al doble del recorrido posible de dicha polea, aumentando 0.20 m. para tener en cuenta el alargamiento de los cables.
- 2.- Para elevadores de tambor de arrollamiento.
- (a) De la cabina:
- 1.- Cuando la cabina se halla en su parada superior, el recorrido aún posible en sentido ascendente antes de que los amortiguadores entren en acción deben ser como mínimo 0.5 m.
 - 2.- Cuando la cabina está en contacto con los topes superiores totalmente comprimidos deben cumplirse las siguientes condiciones simultáneamente:
 - a) La distancia libre por encima del techo de la cabina debe ser como mínimo de 1 m.

- b) La distancia libre entre la parte más baja del cubo en su zona superior y los elementos más altos fijados en el techo de la cabina, debe ser como mínimo de 0.3 m.
- c) La distancia libre entre la parte más baja del cubo en su zona superior y la parte más alta de las zapatas o rodillos debe ser como mínimo de 0.1 m.

3.- Cuando la cabina se apoya sobre sus topes totalmente comprimidos, el recorrido del contrapeso (si existe) aún posible, en sentido ascendente debe ser como mínimo de 0.3. m.

REGLA 3

REGLA 4 - INSTALACION ELECTRICA EN EL ASCENSOR, POZO Y EN EL CUARTO O CA- SETA DE LA MAQUINARIA

A- Instalación Eléctrica

- 1.- La línea de toma principal para suplir energía eléctrica al elevador será instalada fuera del pozo. Sólo aquellas líneas para el uso en relación con el elevador incluyendo el alambrado para señales, para comunicación con el carro, y el alambrado para sistemas detectores de fuego de bajo el voltaje, para bombas de achicamiento y para la iluminación del pozo, podrán ser instalados dentro del pozo del ascensor.

Queda terminantemente prohibido instalar dentro del pozo de cualquier ascensor e inclusive embutido en el interior de sus paredes, a excepción de lo arriba anotado, tuberías, conductos o canaletas que contengan cables o alambres eléctricos, barras electrificadas o bajantes de pararrayos, tuberías que contengan agua potable, negras o pluviales, tuberías de ventilación, de escape, de gas o de líquidos inflamables, tuberías de vapor, de oxígeno o de gases a presión o de cualquier otro sistema ajenos a la operación o servicio del ascensor.

- 2.- Todos los conductores eléctricos, a excepción de los cables viajeros, tanto en el cuarto de máquinas, como en el pozo, o sobre el carro, deberán ser instalados en tuberías de metal, conductos o canalizaciones rígidas o tubería rígida intermedia, canales auxiliares, tubería eléctrica de pared delgada, cable con coraza de acero (tipo MC), o cable con aislamiento tipo mineral aprobadas para tal uso. Las tuberías, conductos o canaletas deberán instalarse de una manera rígida y segura mediante el uso de grapas, puentes o pletinas especiales debidamente atornilladas. Las tiradas de tuberías, conductos o canaletas, deberán ser continuas e ininterrumpidas entre salida y salida o entre salida y derivación. Las salidas, derivaciones o terminales deberán rematar en cajillas adecuadas, debidamente aseguradas y provistas de sus correspondientes tapas. Todos los empalmes de los conductores eléctricos deberán hacerse únicamente en las cajillas de salida, de terminales o de derivación. Los cables viajeros deben ser del tipo

que se indica en la Tabla 400-4 del Código de Electricidad Nacional en los EUA (NEC-USA) deberán ser continuos e ininterrumpidos entre los puntos terminales de conexiones, y deberán ser debidamente fijados y/o amarrados a los soportes estructurales especialmente provistos para ese fin de forma tal que bajo ninguna condición el peso de los cables sea soportado por las conexiones o terminales eléctricos. Los doblajes en los cables viajeros deberán tener un radio mínimo tal que no cause daños

al aislamiento de los conductores internos y en ningún caso se permitirá instalar cables con torceduras, peladuras, cortaduras o defectos físicos aparentes que puedan causar fallas o alguna condición insegura en su funcionamiento. No está permitido bajo ningún concepto hacer empalmes en los cables viajeros.

3.- Todos los cables eléctricos deberán ser debida y fijamente conectados a sus respectivos terminales. Los conductores de alambre sólido podrán ser conectados directamente al tornillo del bloque terminal si éste es de cabeza redonda, y si el diámetro de la cabeza redonda del tornillo, o si el diámetro de la arandela plana, en caso que ésta sea suministrada, sujeta, aprisiona y cubre debidamente por lo menos las tres cuartas partes de la superficie de contacto entre el conductor y la cabeza del tornillo. Cuando los conductores son del tipo flexible (multi-hebra) o la condición arriba indicada no se puede cumplir, los terminales deberán ser de diseño, construcción y tamaño adecuados para obtener y mantener una superficie de contacto máxima y segura entre el conductor y el terminal. No se permitirá la conexión de más de un conductor por tornillo en el bloque terminal a menos que se usen terminales de diseño especial para conexiones múltiples, o arandelas intermedias entre los conductores.

4.- Todos los terminales vivos (calientes) con más de 48 voltios a tierra de los aparatos eléctricos, motores, arranadores, interruptores, relés, etc., instalados en los cuartos de maquinaria, pozos o sobre las cabinas deberán estar adecuadamente cubiertos o protegidos para evitar contactos accidentales con el personal.

5.- El circuito eléctrico de suministro de energía para la operación del ascensor estará separado completamente de los otros circuitos de teléfono, iluminación y control y deberá instalarse en tuberías, conductos o canaletas separadas.

6.- La masa o armazón de toda la maquinaria, equipo, tuberías metálicas y artefactos eléctricos, así como los alambres neutros de los circuitos eléctricos de operación que no estén aislados de la armazón, estarán conectados a tierra de manera efectiva y de acuerdo con los requisitos del Código Nacional Eléctrico NFPA N°.70. El tamaño mínimo de la conexión a tierra de la masa de cualquier artefacto o equipo eléctrico del ascensor no deberá ser menor de #8 COBRE AWG o su equivalente. Ningún conductor a tierra debe, en condiciones normales, conducir corriente eléctrica.

7.- Toda la instalación del alambrado eléctrico en el carro, el

pozo del ascensor y en los cuartos de maquinaria reunirá, en lo que fuere aplicable, los requisitos de la última edición del Código Nacional de Seguridad, para Instalaciones Eléctricas NFPA No. 70 y deberá estar debidamente protegido contra posibles daños físicos y contra sobre cargas eléctricas o corto-circuitos.

8.- El voltaje máximo permisible en el sistema o circuito eléctrico de cualquier equipo tanto en el pozo del ascensor como en el carro no será mayor de trescientos (300) voltios. Sin embargo, se podrán usar voltajes más altos con frecuencia de 60 ciclos de corriente alterna, o en corriente continua, siempre y cuando la corriente en el sistema, bajo condiciones normales, no sea mayor de ocho (8) mili-amperios para corriente alterna y treinta (30) mili-amperios para corriente continua.

9.- Protección de los motores - Los motores de tracción, conectados directamente a la red, de alimentación lo mismo que los motores que accionan un generador de corriente continua para la alimentación del motor de tracción deben estar protegidos por un dispositivo automático contra los cortos circuitos y sobrecargas en todas las fases y contra la interrupción o inversión de alguna de ellas.

Después de la actuación de dicho dispositivo, la nueva puesta en servicio no debe poder ser efectuada sino por una persona competente.

Si el dispositivo utilizado para la protección del motor contra las sobrecargas actúa por aumento de la temperatura de los devanados, puede volver a reponerse automáticamente después del enfriamiento.

10.- Interruptores principales - Los cuartos de máquinas deben tener para cada elevador un interruptor fusible o disyuntor principal, capaz de interrumpir todas las fases de alimentación del elevador al mismo tiempo. Dicho interruptor fusible debe estar previsto para la intensidad más elevada de las condiciones normales de uso del elevador.

Este interruptor no debe cortar los circuitos que alimentan:

- El alumbrado de la cabina y su ventilación eventual
- La toma de corriente sobre el techo de la cabina
- El alumbrado de los locales de máquinas y poleas
- La Toma de corriente en el local de máquinas

La palanca de mando del interruptor principal debe ser de acción rápida "Quick Make - Quick break" y fácilmente accesible desde la entrada del cuarto de máquinas. Debe permitir la identificación cómoda del elevador concerniente, si el cuarto de máquinas es común a varios elevadores.

11.- Conductores Eléctricos - En los circuitos que enlazan contactos de seguridad se deben utilizar conductores no menores de 0.517 mm² (No. 20 AWG), y deben tener un aislamiento capaz de soportar 4 veces la tensión de operación; los mismos conductores se usan en los circuitos de señalización, dependiendo del cálculo respectivo y el tipo de la misma.

12.- Conectores - Los conectores deben estar contruidos de tal forma que desde el momento de su conexión, resulte imposible que se intervengan en los circuitos. Cuando se utilicen clavijas múltiples deben estar contruidas para una sola posición de acoplamiento es decir del tipo

"polarizado".

13.- Alumbrado - El alumbrado eléctrico de las cabinas y de los cuartos de máquinas y pozos de los ascensores deben alimentarse preferiblemente de un circuito por separado, independiente del circuito que alimenta la máquina, pero si es del que alimenta la máquina, este deberá ser conectado antes del interruptor principal. En cualquier caso deberá ser protegido contra sobre cargas o corto circuitos.

La alimentación de los receptáculos (toma de corriente) provistos sobre el techo de la cabina y en los locales de máquinas y poleas, debe efectuarse de igual manera que el circuito de alumbrado y también deberá ser protegida contra sobre cargas y cortos-circuitos.

El circuito de alumbrado debe estar provisto de un interruptor colocado en el cuarto de máquinas, que interrumpa la alimentación y sus derivaciones, conjuntamente o por separado.

14.- No deberá usarse condensador alguno en los circuitos de operación o de seguridad del ascensor, de manera que su conexión pueda producir un corto circuito o que pueda a la vez crear una condición insegura de operación.

15.- Todas las conexiones eléctricas a la maquinaria, artefactos, o aparatos eléctricos que estén sujetos a movimientos, desplazamiento o vibración, deberán hacerse con conductores del tipo flexible (multi-hebra) debidamente aislados y protegidos con cubierta exterior flexible de resistente al fuego, a la humedad y adecuados para temperaturas de no menos de 200°C (392°F) para uso extra fuerte. Cuando estos conductores estén adicionalmente sujetos a daños físicos, debido al uso o lugar donde se instalen, deberán ser del tipo de cable armado (Tipo AC) o estar protegidos por tubos metálicos flexibles tipo "Greenfield" "BX" o similar. Deberán usarse terminales, accesorios, o conectores de tipo especial para cada caso según se requiera. Tanto los conductores, como los cables o tubos, deberán ser de suficiente largo para permitir el movimiento libre sin ninguna tensión en los terminales o conectores. Se deberá proveer y conectar debidamente un conductor adicional de tamaño y tipo adecuado, cuando el Código Nacional de Seguridad para Instalaciones Eléctricas así lo estipule, para mantener la continuidad a tierra de la masa metálica o armazón de la maquinaria, artefacto o aparato eléctrico sujeto a vibración, siempre que dicha continuidad haya sido o pueda ser interrumpida, o en algún modo su masa aislada del sistema principal de "tierra". Quedarán exentos de este requerimiento los casos cuando en las conexiones eléctricas al artefacto o aparato eléctrico en cuestión se utilicen debidamente la armadura metálica del cable armado o la cubierta metálica del tubo metálico flexible y se pueda comprobar que continuidad a "Tierra" es mantenida satisfactoriamente bajo cualquier condición normal de trabajo.

16.- Fusibles, elementos protectores de circuitos e interruptores automáticos - No deberá alterarse, bajo ninguna circunstancia, la capacidad de los fusibles, elementos protectores de circuitos o de los interruptores automáticos. Si algún fusible se

quemare, éste deberá ser reemplazado por otro de la misma capacidad y de las mismas características que el que originalmente venía instalado en el equipo o, en su defecto, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Si éstas recomendaciones no apareciesen en los planos, diagramas eléctricos o libros de instrucciones de servicio el tamaño y-.....

características del nuevo fusible, o elemento protector deberá ser de acuerdo con la capacidad del circuito y las recomendaciones del Código o Reglamento Nacional de Seguridad vigente para Instalaciones Eléctricas. Queda terminantemente prohibido hacer reparaciones temporales a los fusibles sellados de fábrica, o instalar puentes de alambre sobre sus terminales, o eliminar totalmente el fusible del circuito mediante la conexión directa.

Solamente podrán hacerse reparaciones de carácter permanente a los fusibles del tipo "Renovable", cuyo diseño y fabricación fueron hechos con ese fin, sin embargo, la parte o elemento reemplazable deberá ser del tamaño y características adecuado para el circuito que debe proteger. Cualquier otra reparación que altere, modifique o deteriore el fin fundamental para el cual el fusible, el elemento protector de circuito o el interruptor automático fue diseñado deberá ser rechazada.

17.- El cuarto o caseta de la maquinaria así como también el pozo del ascensor, en toda su altura, desde la parada o salida extrema inferior hasta la última parada o salida superior, deberán estar provistos de iluminación artificial adecuada para facilitar el servicio de mantenimiento, reparación e inspección de todo el equipo allí instalado. El alambrado requerido para la iluminación de estas áreas deberá instalarse en tuberías o ductos independientes y separados de los alambres de control y operación del ascensor. Tanto el equipo como los materiales y refactos empleados en la iluminación del pozo y cuarto de máquinas, así como su instalación, deberán ceñirse estrictamente a los artículos pertinentes del Código o Reglamento Nacional de Seguridad vigente para Instalaciones Eléctricas. Para iluminación auxiliar del armazón o plataforma de los ascensores. Véase Regla 12, párrafo A-7

18.- Todo carro, cabina o jaula de ascensor de pasajeros o para uso del público, deberá estar provisto de lo siguiente:

- a) Un sistema adecuado de iluminación "normal" por medio de 2 tubos fluorescentes como mínimo o 2 lámparas incandescentes como mínimo debidamente instaladas y protegidas contra roturas accidentales que produzcan un nivel de iluminación en el piso en la línea del umbral no menor que 54 luxes (5 foot candles) para ascensores de pasajeros; 27 luxes (2 foot candles) para ascensores de carga.
- b) Un sistema aprobado de iluminación "Auxiliar" y operación automática para que en caso de falla del fluido eléctrico al sistema normal de iluminación, el interior de la cabina permanezca alumbrado por un período no menor de 4 horas a un nivel de iluminación

nación no menor de 2.2 lux (0.2 foot candles) en el piso en la línea del umbral al final del período

- c) Un sistema adecuado de alarma, operado preferiblemente por una batería de acumuladores eléctricos recargables automáticamente, o por medios mecánicos que produzca una señal audible equivalente a +80 de cibelios (db) a una distancia 3.05 m. (10'-0") o aproximadamente el sonido de un timbre eléctrico con una campana de 15 centímetros de diámetros (6 pulgadas). Esta alarma deberá ser instalada en el área o cerca del área del vestíbulo principal del edificio.
- d) Un sistema de intercomunicación o teléfono interno con conexión directa al conserje o guardián del edificio o en carencia de éste al vestíbulo principal del edificio. El aparato de intercomunicación o teléfono operado por una fuente de energía distinta a la que opera el ascensor, deberá ser instalado dentro de un gabinete especial embutido en la pared con puerta al ras, sin llave y a una altura mínima 1.60 m. (5'-3") y máxima de 1.83 mts. (6'-0") del piso al centro del gabinete. Sobre la superficie exterior de la puerta, deberá aparecer claramente escrito el nombre o símbolo de "Teléfono".

Un teléfono corriente con línea exterior e independiente provisto de circuito de bloqueo para evitar las llamadas a larga distancia o una extensión de una línea exterior existente en el edificio podrá ser usado como sistema de intercomunicación en vez de lo arriba expuesto siempre y cuando que el audicular sea independiente y esté conectado al aparato con un cable blindado, como se usan en los teléfonos públicos y aparezcan claramente escritos y en forma indeleble, los números de urgencia a donde se deberá llamar en caso de necesitar ayuda de afuera.

- e) Un tablero de control embutido en la pared con puerta embisagrada con llave o tapa atornillada, conteniendo como mínimo lo siguiente:
- 1.- Una serie de botones de presión cuyos números corresponderán a cada piso o desembarque servido por el ascensor.
 - 2.- Un botón o interruptor de "Parada de Urgencia" de color rojo.
 - 3.- Un botón "ABRE-PUERTA" (En casos de ascensores con puertas automáticas). El botón "CIERRE PUERTA" podrá ser opcional.
 - 4.- Un botón de "ALARMA" de color verde o gris, con la palabra "ALARMA" o el símbolo de una campanilla.

- 5.- Un interruptor para la luz de la cabina, si ésta no fuere de operación automática.
 - 6.- Un interruptor para el ventilador o extractor eléctrico si lo hubiere y si éste no fuere de operación automática.
- f) Grabado sobre la puerta o tapa del tablero o escrito en forma permanente e indeleble sobre este o en una placa por separado e instalada adyacente al tablero, deberá aparecer en forma bien legible, la siguiente información.
- 1.- Nombre de la compañía fabricante del ascensor o marca de fábrica, símbolo o emblema que la identifique. Fecha de fabricación
 - 2.- Si el ascensor es de carga o pasajeros o ambos.
 - 3.- La capacidad máxima de diseño en kilos, pasajeros o ambos o su equivalente en libras.
 - 4.- Instrucciones para la operación del ascensor, puertas y accesorios.

REGLA 4

- 5.- Nombre de la Compañía o Empresa Comercial local que ha instalado el ascensor y/o es responsable por su mantenimiento.
- 6.- No se permite que los menores de edad viajen solos
- 7.- No se permite el uso de este ascensor en caso de incendio. Use las escaleras en caso de "incendio".
- 8.- Las cabinas de un montacargas o de un montacoches, deben llevar una indicación adicional que diga "Prohibido para el transporte de pasajeros".
- 9.- En los carros, cabinas, o jaulas de ascensores de pasajeros que carezcan de puertas, se deberá incluir la siguiente inscripción.
 - a) Precaución. No se acerque a la entrada.

REGLA 5 - MECANISMO DE SEGURIDAD Y REGULADORES DE VELOCIDAD

A.- Seguro Contra Caídas

- 1.- Usos. La cabina debe ir provista de un seguro contra caídas capaz de detenerla y mantenerla con plena carga en el sentido del descenso, aprisionándola sobre sus guías.

Quando el cubo queda ubicado por encima de locales de acceso a personas, el contrapeso debe también ir provisto de un seguro contra caídas que sólo pueda actuar en el sentido des -

candente.

Los seguros contra caídas de cabina y contrapeso deben ser accionados por reguladores de velocidad independientes.

2.- Accionamiento. Los seguros contra caídas de cabina y contrapeso, deben ser de acción instantánea si la velocidad del elevador no rebasa 1.0 m/s (200 FPM) y

De acción retardada si la velocidad del elevador rebasa 1.0 m/s (200 FPM), pero no excede de 1.50 m/s (300 FPM).

O de acción instantánea con efecto amortiguado, si la velocidad rebasa 1.5 m/s (300 FPM)

3.- Destrabado. Para los seguros contra caídas de acción amortiguada, el destrabado en caso de acunamiento en caída libre con la carga nominal en cabina (o de contrapeso) debe efectuarse por desplazamiento de la cabina (o el contrapeso) hacia arriba, o por medio de un dispositivo de destrabe. Tras el destrabe, el seguro contra caídas debe quedar en estado de funcionamiento normal.

NOTA: Se prohíbe la utilización de las mordazas o zapatas de bloqueo como zapatas guías.

4.- Inclinación del piso del carro en caso de actuación del seguro contra caídas.

Desde el momento de la actuación del seguro contra caídas, estando uniformemente repartida la carga, la inclinación del piso de la cabina no debe diferir más de 5% respecto a su posición normal.

B.- Clasificación y Descripción de los Tipos más corrientes de Mecanismos de Seguridad.

1.- Los dispositivos de seguridad para el carro del ascensor se clasifican e identifican sobre las bases de las características de operación, una vez que el mecanismo de seguridad comienza a aplicar presión sobre las guías. Tomando en consideración estas bases se han diferenciado los siguientes tres tipos de mecanismos de seguridad:

- (1) Mecanismo o Dispositivo de Seguridad Tipo A - Son mecanismos que desarrollan una presión rápida y progresiva sobre las guías durante el intervalo de parada. En ellos la distancia de frenaje resulta muy corta debido a razones inherentes a su diseño. La fuerza de operación en estos mecanismos se deriva de la masa y el movimiento del carro o el contrapeso.

Estos mecanismos aplican presión en las guías a través de excéntricos, rodillos o masas u otros dispositivos similares, sin que se introduzca ningún medio flexible para limitar la fuerza retardadora y aumentar la distancia de parada.

- (2) Mecanismo o Dispositivo de Seguridad Tipo B. Son mecanismos que aplican una presión limitada sobre las guías durante el intervalo de parada, los cuales proveen distancias de paradas relacionadas en proporción al peso a detenerse y a la velocidad a la cual se aplica el freno, una tensión continua en el cable del regulador se puede requerir o no, para operar el freno durante toda la trayectoria de parada. Las distancias máximas y mínimas se especifican sobre las bases de la velocidad de sincronización del regulador.

Para estas distancias y velocidades relacionadas con este mecanismo o dispositivo de seguridad Tipo B vease la Tabla 205.3

- (3) Mecanismo o Dispositivo de Seguridad Tipo C. Similar al Tipo A pero con amortiguadores hidráulicos. Son mecanismos que desarrollan fuerzas retardadoras durante el ciclo de compresión de uno o más amortiguadores hidráulicos de aceite interpuestos entre los elementos inferiores de la armazón del carro y una plantilla de presión auxiliar aplicada a las guías y accionadas por regulador para freno Tipo A. La distancia de parada para este caso es igual a la distancia efectiva del recorrido de compresión del amortiguador.

C- Reguladores de Velocidad.

1.- El accionamiento del seguro contra caídas, por el regulador de velocidad no debe efectuarse antes de que la velocidad de la cabina alcance el 115% de la velocidad nominal ni antes de que alcance, 1.40 m/s, para los seguros contra caídas de acción instantánea; 120% de la velocidad nominal para los seguros contra caídas de acción instantánea de efecto amortiguado y; $-1.25 V + \frac{0.25}{V}$ (siendo V la velocidad nominal) para los demás seguros contra caídas de frenado progresivo.

- 2.- Fuerza necesaria para que actúe el regulador de velocidad y el seguro contra caídas.

La fuerza producida por el regulador de velocidad al actuar debe ser como mínimo el doble de fuerza necesaria para hacer actuar el seguro contra caídas.

- 3.- Cable de regulador de velocidad. El regulador de velocidad debe accionarse por un cable de acero flexible, o cadena de acero.

La resistencia mecánica de este cable debe estar en relación con el esfuerzo a producir, con un factor de seguridad mínimo de 5

El diámetro nominal del cable debe ser como mínimo de 9.5 mm (3/8 pulgada)

La relación entre el diámetro primitivo de la polea del regulador de velocidad y el diámetro nominal del cable debe ser de 30 como mínimo.

El cable de arrastra debe tensarse por medio de una polea tensora.

En el momento de la actuación del seguro contra caídas no debe dañarse el cable, incluso cuando la distancia de frenado sobre las guías, sea superior a la normal.

El cable de arrastra debe poder ser desconectado fácilmente del seguro contra caídas.

4.- Accesibilidad. El regulador de velocidad debe ir colocado en el cuarto de máquinas o en la zona de poleas.

5.- Control eléctrico - En caso de accionamiento del seguro contra caídas de cabina y contrapeso un dispositivo montado sobre la misma o en el regulador de velocidad, o en ambos debe provocar el corte del circuito del motor y del freno, cuando más tarde, en el momento de su actuación.

REGLA 5

6.- Cuando el recorrido del ascensor excede de dos (2) pisos o diez metros (10.00 mts.) treinta y tres (33) pies, éste estará provisto de un regulador para controlar la velocidad del carro en el descenso y un paracaídas, sujeto a lo especificado en este Reglamento.

REGLA 6 - LAS GUIAS

A- Requisitos de las Guías y sus Elementos Principales

1.- Los ascensores de personas y los de carga estarán provistos de guías para los carros y para los contrapesos

2.- Las guías, abrazaderas, grapas, cubrejuntas y sus sujetadores serán de acero u otros metales y en conformidad con este Reglamento. Se establece la excepción de que cuando el material de acero pueda crear un riesgo, como en instalaciones de productos químicos, de explosivos o propensos a explosiones, en estos casos las guías pueden ser de madera seleccionada o cualquier otro material no metálico, siempre que la velocidad permisible del carro no exceda de ciento cincuenta (150) pies por minuto (.75 mts. /s).

3.- Las guías deberán ser de acero, salvo la excepción hecha arriba, en forma de "T", con caras cepilladas a máquina y deberán reunir los pesos y medidas nominales que se indique en los planos del fabricante del ascensor, copia de los cuales deberán ser sometidos a la oficina respectiva para su debida comprobación, antes de obtener el permiso de instalación y de

comenzar la misma.

El fabricante del ascensor deberá incluir en el plano que se someta a la Oficina de Seguridad una certificación, debidamente firmada y sellada con el sello oficial del fabricante indicando claramente los pesos y medidas de los rieles a usar, tanto para las cabinas como para los contrapesos y bajo que NORMA de seguridad han sido calculados, de lo contrario todos los rieles deberán tener un módulo de resistencia y un momento de inercia igual o mayor al que rige en la Tabla # 200.3 del Código Americano ANSI A17.1.

- 4.- Las abrazaderas de los carriles de las guías, sus sujetadores y soportes, tales como las vigas y paredes de los edificios serán capaces de resistir las fuerzas horizontales impuestas por la clase de carga dada por el fabricante del ascensor.
- 5.- Las guías de metal serán unidas mediante cubrejuntas u otros medios aprobados según se especifica en el artículo que sigue, y serán de tal diseño y resistencia que resista las fuerzas a que deben ser sometidas por la carga del ascensor.
- 6.- El diseño y construcción de las juntas de las guías de metal, deberán ajustarse a los siguientes requisitos:
 - (1) Los extremos de las guías tendrán un acabado a máquina, con espiga y ranura localizadas en la parte central del alma del carril.
 - (2) Las partes exteriores de las alas de los carriles serán terminadas a máquinas, de manera que las guías formen una superficie plana para los cubrejuntas terminados.
 - (3) Los extremos de los carriles serán atornillados a los cubre-juntas con no menos de cuatro (4) tornillos por extremo.
 - (4) El ancho del cubre-juntas no debe ser menor que el ancho de la base del riel.
 - (5) El diámetro del barreno de los tornillos no excederá al diámetro del tornillo por más de 1.6 mm, (un dieciseisavo (1/16) de pulgada) para los carriles de las guías, ni más de 3.2 mm (un octavo (1/8) de pulgada) para los cubre-juntas.
 - (6) El espesor de los cubre-juntas y el diámetro de los tornillos, para cada tamaño de los carriles, no será menor que el que especifique el fabricante del ascensor.
- 7.- Se podrán usar juntas de diferentes diseños y construcción a los descritos en el párrafo 6 anterior, sujetos a la aprobación, siempre y cuando sean de una resistencia equivalente y puedan mantener la precisión requerida para el alineamiento de las guías.

8.- La construcción del edificio o de los miembros estructurales que sirven de soporte a los carriles de las guías, serán de un diseño tal que cubra lo siguiente:

- (1) Que resista con seguridad la aplicación del freno del carro o el contrapeso al parar llevando la carga permisible.
- (2) Que resista con seguridad la aplicación de las fuerzas desarrolladas dentro de los límites de desviación especificados por el fabricante del ascensor. Donde resulte necesario se deberá reforzar la construcción del edificio, en esta parte, a fin de conseguir un soporte adecuado para las guías.

Las cajas de los ascensores hechas de paredes de construcción de bloques huecos de terracota o materiales similares usados en edificios de construcción de acero y hormigón son usualmente de resistencia insuficiente para constituir por sí mismos soportes adecuados para las guías, por consiguiente no se aceptará como medios de sujeción permanentes que los rieles guías se soporten de esas paredes inadecuadas.

- 9.- Las abrazaderas de las guías se fijarán a la estructura de soportes mediante tornillos, roblones o soldaduras. Los tornillos sujetadores, los barrenos en las abrazaderas y sus vigas de soporte se ajustarán a los requerimientos de los párrafos que siguen. Las soldaduras se harán de acuerdo con las normas del American Welding Society o normas equivalentes.
- 10.- Los carriles de las guías se podrán sujetar a las abrazaderas mediante presillas, soldaduras o tornillos.
- 11.- El tamaño de los tornillos usados para sujetar los carriles o presillas de las abrazaderas no será menor que el especificado por el fabricante del ascensor.
- 12.- El diagrama de montaje de los ascensores deberá tener la información siguiente:

- (1) El espacio máximo de las abrazaderas.

REGLA 6

- (2) Las fuerzas máximas verticales estimadas en las guías al aplicar el mecanismo de seguridad.
- (3) En el caso de ascensores de carga las fuerzas horizontales en las caras de las guías durante la carga y descarga, y las fuerzas máximas horizontales, estimadas en dirección de viaje, en las caras de las guías al aplicar el mecanismo de seguridad.
- (4) El tamaño y peso por pie lineal de los rieles guías o cualquier información que los identifi

que por su clasificación

- (5) Este diagrama se conservará en sitio seguro y accesible al Inspector de Seguridad.

REGLA 7- AMORTIGUADORES, PARACHOQUES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE
SOBRE - CARRERA

A - Tipos Diferentes de Amortiguadores y Parachoques -

- 1.- Amortiguadores de muelles, hidráulicos o de otro tipo equivalente deberán ser instalados debajo de todos los carros y contrapesos de ascensores de pasajeros y de carga cuya velocidad permisible sea 0.38 mts./segundo (75 pies por minuto) o mayor.

Se podrán usar amortiguadores de muelles o sus equivalentes cuando la velocidad permisible del ascensor no exceda de un metro cincuenta por segundo (1.01 m/s (doscientos (200) pies por minuto)

Se deberán usar amortiguadores hidráulicos aprobados o sus equivalentes cuando la velocidad permisible del ascensor exceda de un metro cincuenta por segundo (1.50 m/segundo), trescientos (300) pies por minuto.

Quando se utilicen mecanismos de seguridad Tipo C, no se requerirá la instalación de los amortiguadores en el pozo, siempre que se instalen parachoques.-

- 2.- En los ascensores de personas, cuya velocidad permisible no exceda de 25.4 centímetros por segundo (25.4 cm/s) (cincuenta (50) pies por minuto), o en ascensores de carga cuya velocidad no exceda de treinta y ocho centímetros por segundo (38 cm/s (setenta y cinco (75) pies por minuto) si no se usan amortiguadores de muelles, hidráulicos o de tipo equivalente, se deberán instalar parachoques de construcción sólida.
- 3.- Los amortiguadores o parachoques se localizarán en forma simétrica con relación a la línea central vertical de la estructura del carro o contrapeso, dentro de un límite de tolerancia de 5.08 cm (dos (2) pulgadas).
- 4.- Los elevadores del tipo de tambor de arrollamiento, deben además ir provistos de amortiguadores colocados sobre la cabina, susceptibles de entrar en acción en la parte superior del recorrido.
- 5.- Los parachoques de construcción sólida se podrán hacer de madera o cualquier otro material elástico apropiado y de suficiente fortaleza para resistir sin romperse el impacto del carro con su carga permisible, o el contrapeso, descendiendo a una velocidad de ciento quince (115) por ciento de la velocidad permisible.

El material que se use será de un tipo que resista el deterioro o que se hubiere tratado adecuadamente.

B- Amortiguadores de Muelles

- 1.- La carrera total posible de los amortiguadores debe ser como mínimo, igual a dos (2) veces la distancia de la parada por gravedad correspondiente a la velocidad de ascensión del regulador. ($H=0.10 V^2$.) donde :

H= Carrera en metros

V= Velocidad en metros por segundo

Sin embargo, éste recorrido no puede ser inferior a 0.065 mts

- 2.- A menos que de otra manera se disponga, los amortiguadores de muelles para carro y contrapeso será :

- (a) Capaces de soportar sin comprimirse completamente una carga estática de un mínimo del doble del total de los siguientes pesos:

- (1) Del carro y su carga permisible para amortiguadores de carro.
- (2) Del contrapeso para amortiguadores del contrapeso.

- (b) Comprimidos completamente con una carga permanente del triple del total de los siguientes pesos:

- (1) Del carro y su carga permisible para amortiguadores del carro.
- (2) De los contrapesos para amortiguadores de contrapesos.

- 3.- Todo amortiguador de muelle deberá tener adherido una placa de metal en la que se indique de manera legible y permanente el recorrido del muelle y la carga permisible.

- 4.- Los amortiguadores hidráulicos de carros y contrapesos, del tipo de retorno de muelles, se podrán comprimir, sin excederse del veinticinco (25) por ciento del recorrido, cuando el carro esté al nivel de las plataformas terminales.

C- Amortiguadores Hidráulicos

- 1.- El mínimo de recorrido para amortiguadores hidráulicos se basará en las siguientes especificaciones:

- (1) El recorrido total posible de los amortiguadores hidráulicos debe ser como mínimo la distancia de parada por gravedad correspondiente al 115% de la velocidad nominal del elevador.

Con la carga nominal en la cabina, la desaceleración media en el momento de la acción de los amortiguadores no debe re-

basar "g" (siendo "g" la aceleración de la gravedad) sin rebasar 2.5 g durante mas de 1/25 de segundo.

D- Dispositivos de Seguridad de sobrecarrera

1.- Regulación

- a.- Los dispositivos de seguridad de sobrecarrera deben regularse para actuar lo más cerca posible de los puntos de parada extremos, sin correr el riesgo, de producir detenciones a destiempo.
- b.- Deben actuar antes de que la cabina o el contrapeso si lo hay, se pongan en contacto con los amortiguadores.

2.- Mando

a.- Para elevadores de tambor de arrollamiento

- 1) Se debe utilizar un interruptor específico para el caso de sobrecarrera.
- 2) El mando del o de los dispositivos de seguridad de sobrecarrera debe efectuarse; bien sea por un dispositivo ligado con el movimiento de la máquina; bien por la cabina y el contrapeso al llegar a la parte alta del cubo o; bien, si no hay contrapeso, por la cabina en la parte alta y baja del cubo.

b.- Para elevadores de tracción

- 1) El mando del o de los dispositivos de seguridad de sobrecarrera debe efectuarse, por la cabina (o por un dispositivo de seguridad unido directamente a la cabina) en las partes alta y baja del cubo.

3.- Actuación

a.- Para elevadores de tambor de arrollamiento

- 1) Los dispositivos de seguridad de sobrecarrera, deben cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno. Se deben tomar medidas para que el motor no pueda alimentar la bobina del freno.

b.- Para elevadores de tracción de una o dos velocidades.

- 1) Los dispositivos de seguridad de sobrecarrera deben cortar en las mismas condiciones de 3 a.-; o bien, abrir el circuito de alimentación de bobinas de dos contactores cuyos contactos abren los circuitos de alimentación del motor y del freno, aunque uno de los contactores no llegue a abrir por defectos mecánicos o eléctricos.

cos.

- 2) Cada uno de estos contactores debe ser capaz de cortar en carga el circuito de alimentación.

c.- Para elevadores de tensión variable o de variación continua de velocidad.

- 1) Los dispositivos de seguridad de sobrecarrera deben asegurar rápidamente la parada de la máquina.

4.- Puesta en marcha del elevador después de la actuación del dispositivo de seguridad de sobrecarrera.

- 1) Después de la actuación del dispositivo de seguridad de sobrecarrera, la nueva puesta en servicio del elevador solo debe poder efectuarse por la intervención de una persona competente.

REGLA 7

- 2) Si existen varios dispositivos de sobrecarrera en cada extremo del recorrido, uno de ellos, como mínimo debe impedir el desplazamiento en ambos sentidos de marcha, y debe necesitar la intervención de una persona competente para la nueva puesta en servicio.

5.- Dispositivos de seguridad en caso de que en descenso la cabina o el contrapeso encuentren un obstáculo.

- 1) Los elevadores de tambor deben tener un dispositivo de aflojamiento de cable que corte la corriente de maniobra y mande la parada de la máquina si la cabina o el contrapeso tropiezan con un obstáculo durante su movimiento de bajada; dicho dispositivo debe satisfacer las especificaciones referentes a dispositivos eléctricos de seguridad.

REGLA 8.- LOS CONTRAPESOS

A- Requisitos Generales del Contrapeso y sus Elementos.

1.- Las secciones de pesos del contrapeso serán montadas en armazones de metal estructural o conformado y diseñados de manera que puedan retener los pesos en forma segura y estáticamente balanceados.

2.- Por lo menos dos (2) varillas de unión pasarán a través de todas las secciones de los pesos. Las varillas de unión tendrán tuercas de seguridad y pasadores en cada extremo. Las varillas de la unión no se requerirán cuando se provean otros medios aprobados para mantener en su lugar las secciones de los pesos en caso de que éstos se rompieran.

3.- La armazón de los contrapesos será guiada o encarrilada

en cada guía por zapatas o elementos encarrilladores de guía, fijados en la parte superior e inferior de la armazón.

4.- Si existen poleas sobre el contrapeso, éstas deben tener dispositivos especiales para evitar la salida de los cables de su garganta en caso que alguno de éstos se afloje. Estos dispositivos no deben impedir el mantenimiento de las poleas.

REGLA 8

5.- Los elementos de la armazón y sus conexiones serán diseñados con un factor de seguridad que no será menor de cinco (5) con el ascensor en descanso, y al contrapeso al extremo superior de su trayecto.-

6.- Los pesos se colocarán y se fijarán en las armazones de manera segura, a fin de prevenir el desplazamiento de los pesos y que éstos puedan reducir, a la vez, la tolerancias y separaciones mínimas especificadas, durante el movimiento.

7.- Un carro de ascensor no se debe usar para contrabalancear otro carro.

8.- Los cables o cadenas de compensación serán amarradas directamente a la armazón del contrapeso o a una abrazadera fijada a la armazón, pero no se amarrarán a las varillas de unión, ni a las secciones de pesos (bloques)

REGLA 9- MAQUINARIA, POLEAS Y MECANISMOS DE OPERACION

A- Maquinaria

1.- Toda maquinaria izadora deberá ser del tipo de tracción a excepción de los siguientes casos :

(1) Máquinas del tipo de tambores enrolladores en cuyo caso pueden usarse para elevadores de carga siempre y cuando estén de acuerdo con lo siguiente :

(a) No tendrán contrapeso

(b) La velocidad asignada o permisible del elevador no deberá ser mayor de 0.25 m/s (cincuenta (50) pies por minuto).

(c) El recorrido del carro del elevador, no deberá ser mayor de 12.2 m (cuarenta (40) pies),

2.- Se prohíbe la instalación de máquinas cuya propulsión sea por correas, cadenas o transmisiones de acoplamiento hidráulico.

B- Poleas.

1.- Las poleas y tambores usados con cables de suspensión y compensación deberán:

(1) Tener canaletas o ranuras de superficie metálica.

Estas canaletas o ranuras de las poleas podrán ser revestidas de caucho u otro material aislador de sonido siempre y cuando no se usen para transmitir fuerza.

- (2) Tener una relación de diámetro que no sea menor de uno en cuarenta veces (1:40) el diámetro de los cables cuando se use para suspensión, y
- (3) Tener una relación de diámetro no menor de uno en treinta y dos veces (1:32) el diámetro de los cables, si las poleas y tambores se usan con cables de compensación.

C- Mecanismo de Operación

- 1.- Todo mecanismo de operación deberá ser del tipo eléctrico o electromecánico. No se usarán mecanismos de operación por cuerda o barra, movidos a mano; o mecanismos de operación por cuerda movida por rueda, palanca o manivelas. Todos los mecanismos eléctricos de operación deberán estar encerrados en gabinetes metálicos adecuados o tableros del tipo de "frente muerto", por donde solamente saldrán los botones o palancas de mando.
- 2.- El manguillo de los mecanismos de operación de palanca en los ascensores que se operen por conmutador en el carro, deberá ser montado en tal forma que éste vuelva a la posición de "parada" y se sujete ahí automáticamente cuando el operador retire la mano.
- 3.- Deberán proveerse medios para operar el ascensor desde la parte superior del carro durante la inspección, conservación, reparación y ajuste del ascensor.

REGLA 9

REGLA 10 - CABLES DE SUSPENSION Y DE COMPENSACION

- 1.- Cuando se trate de ascensores movidos por tambores enrolladores, se usarán no menos de dos (2) cables de izada. Cuando se trate de ascensores de tracción se usarán no menos de tres (3) cables de izada para los ascensores y los contrapesos.

El diámetro mínimo permitido para cualquier tipo de cable será de (3/8 pulgadas) 9.5 mm salvo en casos específicos aprobados por la Oficina de Seguridad.

- 2.- Los extremos de los cables en el tambor estarán firmemente anclados al interior del tambor, preferentemente mediante dos (2) grapas de diseño especial aprobadas para tal efecto o por medio de un sistema de bloqueo por cuñas.

- 3.- En máquinas del tipo de tambores enrolladores, en los cables de izamiento o suspensión deberán quedar por lo menos dos vueltas completas enrolladas alrededor del tambor cuando la cabina esté descansando sobre los amortiguadores comprimidos al fin de su recorrido. No debe existir más de una capa de cables enrollados en el tambor.

- 4.- Recíprocamente, deberá quedar por lo menos una ranura completa vacía alrededor del tambor cuando la cabina se encuentra a fin de su recorrido en el extremo superior del pozo a nivel con el último apeadero.
- 5.- Todos los cables estarán provistos de dispositivos automáticos para la compensación como mínimo en uno de los extremos, y los ascensores de tipo tambor tendrán igualadores. Si se utilizan muelles para compensar la tensión, éstos deben trabajar a compresión.
- 6.- Los cables de izamiento o suspensión no deberán ser alargados, reparados o empatados y cuando cualquier cable de un juego o grupo de cables esté gastado o dañado en cualquier forma y requiera ser reemplazado, todos los cables del juego o grupo de cables del mismo ascensores deberán ser reemplazados conjuntamente.
- 7.- Los cables izadores o de suspensión deberán ser conectados a la estructuras del carro y/o contrapeso por medio de terminales especiales aprobados para tal uso, provistos de rosca ajustables, con tuerca, contra tuerca y pasador de seguridad. El uso de pernos, grilletes, ojales, pernos comunes o cualquier otro accesorio o sistema que pierda, dañe, deforme, o doble los cables, rompa las hebras o produzca una instalación o conexión insegura está prohibido.
- 8.- Los cables izadores o de suspensión deberán estar marcados con una raya blanca indeleble de un ancho no menor de 1 pulgada, (2.5 cm) en la parte superior de la polea de tracción o del tambor, (pos. 12:00 m), cada vez que la cabina o carro se encuentre a nivel de cada piso servido por el ascensor, con el fin de poder determinar, desde el cuarto de máquinas, la posición del cargo dentro de la zona de apeadero o nivelación para los efectos de evacuación de los pasajeros a través de la puerta de entrada cuando la cabina es movida a mano por los oficiales de rescate.
- 9.- El factor de seguridad de los amarres de los cables debe ser como mínimo, el 80% del de los cables. Los extremos de los cables deben fijarse con metal fundido, auto-encendido, o cualquier otro sistema de seguridad equivalente.
- 10.- Los cables de suspensión deben calcularse con un factor de seguridad como mínimo de 10. Se entiende por factor de seguridad la relación entre la carga de ruptura de los cables de suspensión (obtenida multiplicando el número total de cables por carga de ruptura mínima de un cable) y la carga estática suspendida, entendiéndose por carga estática suspendida, a la suma de la carga nominal del elevador, del peso muerto de la cabina, del peso de los cables y de las cargas suplementarias aportadas por el cable y eventualmente por los elementos de compensación.

11.- Aderencia de los Cables :

- a) La cabina no debe poder ser desplazada hacia arriba cuando encontrándose el contrapeso apoyado en sus topes, se imprima al grupo tractor un movimiento de ro

tación en el sentido de "Subida".

- B) El contrapeso no debe poder ser desplazado hacia arriba cuando encontrándose la cabina apoyada sobre sus topes, se imprima al grupo tractor un movimiento de rotación en el sentido de "Descenso"

REGLA 10

12.- Cuando se utilicen cables de compensación, éstos deben estar tensados si la velocidad nominal del ascensor es hasta 2.5 mts./seg. (500 FPM)

REGLA 11.- EL CUARTO DE MÁQUINAS

A- El Cuarto de Máquinas Propiamente

- 1.- Se proveerá y conservará en buen estado, un acceso permanente, conveniente y seguro a los cuartos de máquinas de los ascensores.
- 2.- No se usará el cuarto de máquinas de ascensores como pasillos o camino libre ni tampoco como depósito
- 3.- Las puertas y cerraduras de los cuartos de máquinas deberán ser diseñadas, construidas y colocadas en tal forma que puedan abrirse, sin necesidad de llaves, desde el interior del cuarto de máquinas.
- 4.- Cuando las máquinas de ascensores de fuerza motriz se encuentren localizadas en el cuarto de máquinas o localizadas en otro sitio próximo a otra maquinaria que se use al servicio del edificio, estas deberán estar rodeadas por un cercamiento o enrejillado de material seguro y sólido, hasta una altura de por lo menos 1.83 m (seis (6) pies). Se exceptúan aquellas máquinas localizadas en un cuarto de máquinas a cargo de una persona idónea y/o en cualquier cuarto asegurado contra la entrada no autorizada.
- 5.- Donde sea necesario un pasadizo sobre las azoteas o tejados para llegar hasta los medios de acceso a los cuartos de máquinas, dicho pasadizo deberá estar en conformidad con los siguientes requisitos:

- (1) Deberá proveerse una escalera desde el piso superior del edificio a la puerta de salida de la azotea o tejado la cual estará de acuerdo con el párrafo A-6 siguiente:
- (2) Cuando el paso está sobre una azotea o tejado que tenga una inclinación mayor de (15) grados con respecto a la horizontal, se construirá un pasadizo permanente, libre de obstáculos, de construcción sólida, que se extenderá desde la puerta de salida de la azotea o tejado hasta el lugar de acceso al cuarto de máquinas o al espacio ocupado por la maquinaria. Este pasadizo deberá tener una anchura no menor de 610 mm (veinticuatro (24) pulgadas)

y estar provisto por lo menos en uno de sus lados, con una baranda cuya altura no será menor de 1.067 m (cuarenta y dos (42) pulgadas).

6.- Los medios de acceso a los cuartos de máquinas, y a pisos de niveles diferentes de los cuartos de máquinas deberán estar de acuerdo con lo siguiente :

- (1) Cuando el piso del cuarto de máquinas se encuentre a una distancia no menor de 203 mm (ocho (8) pulgadas) sobre o bajo el piso de la azotea o cuando la distancia entre los niveles del piso del cuarto de máquinas sea igualmente mayor de 203 mm (ocho (8) pulgadas), se instalarán escaleras fijas con peldaños de metal.
- (2) Donde la diferencia en nivel sea mayor de 914 mm (tres pies), deberá proveerse una escalera de metal fija, vertical, con agarraderas o pasamanos adecuados por lo menos por uno de sus lados.
- (3) Cuando la diferencia en nivel sea mayor de lo dispuesto en la subdivisión (2) de éste párrafo, se instalarán escaleras a un ángulo máximo de sesenta (60) grados con respecto a la horizontal con un pasamanos o agarradera de metal en todo lado abierto.

7.- Con relación a las escaleras se establecen las siguientes excepciones :

Podrán usarse escaleras fijas verticales con agarraderas cuando la diferencia en nivel sea más de 914 mm (tres (3) pies) para el acceso desde el piso del edificio o del cuarto de máquinas a:

- (1) Espacios de maquinaria que contengan poleas superiores, secundarias y de deflexión, reguladores y equipo auxiliar sin incluir controladores y motogeneradores.
- (2) Cuartos de máquinas o pasajes entre maquinaria de ascensores de materiales y ascensores movidos a mano.

B- Puertas y Plataformas de Acceso

1.- Deberá instalarse una plataforma metálica o de otro material no inflamable en la parte superior de las escaleras con una baranda de metal en todo lado abierto. La plataforma tendrá un tamaño que permita un giro completo de la hoja de la puerta, más 610 mm (dos (2) pies) medidos desde la parte superior de la contrahuello al círculo de giro de la puerta. El piso de la plataforma deberá estar al mismo nivel o a no más de 203 mm (ocho (8) pulgadas) del umbral de la puerta de acceso. Cuando la puerta gire hacia adentro, el ancho de la plataforma no será menor de 762 mm (dos (2) pies seis (6) pulgadas) y el largo no menor que el ancho de la puerta.

2.- Los pasamanos y barandas deberán estar de acuerdo con la subdivisión (2) del párrafo 5 anterior.

- 3.- Las puertas de acceso que conducen a los cuartos de máquinas y a los espacios de la maquinaria localizada en la parte superior del pozo del ascensor, deberán ser de cierre automático y tendrán cerraduras de muelles colocadas en tal forma que permitan abrir la puerta desde adentro sin necesidad de usar llave. Tales puertas deberán mantenerse cerradas y bajo llave, excepto cuando alguna persona autorizada esté en servicio en el cuarto de máquinas o en los espacios de la maquinaria.

No se requieren puertas en las aberturas de los pisos de los cuartos de maquinaria para lograr acceso a los espacios de poleas de deflexión o secundarias de los ascensores de fuerza motriz, siempre y cuando las aberturas de acceso hayan sido provistas de barandas, en los cuatro lados, de una altura no menor de 1.067 (cuarenta y dos (42) pulgadas). Uno de estos cuatro lados deberá ser montados de una manera que pueda deslizarse o girar permitiendo el paso a la escalera o peldaños que conducen hasta el pasaje de la polea secundaria.

- 4.- Las puertas de acceso a los cuartos de máquinas deben tener unas dimensiones mínimas de dos metros diez centímetros de alto (2.10 mts.) por un metro de ancho (1.00 m.) (6'-11" de alto por 3' -3" de ancho).

C- Altura Libre de Pisos, Espacio de Separación, Pasillos o Pasajes en el Cuarto de Máquinas o Espacios de Maquinarias.

- 1.- Los cuartos de máquinas que no estén localizados sobre el pozo del ascensor, deberán tener una altura libre que no sea menor de dos metros con quince centímetros (2.15 mts.) , siete (7) pies. Si hubiere un piso en la parte superior del pozo del ascensor, todo cuarto de máquinas localizado sobre este piso deberá tener una altura libre no menor de lo siguiente :

- (1) Dos metros con trece centímetros (2.13 m.) siete (7) pies para los cuartos de los controles, de máquinas y del montogenerador.
- (2) No menos de 1.067 m (3 pies, 3 pulgadas) en los espacios que contienen reguladores de velocidad, poleas secundarias o deflectoras.
- (3) No menos de 1.372 m (cuatro (4) pies siete (7) pulgadas) de altura en los espacios que contengan las poleas superiores deflectoras o de guías, los reguladores, aparatos de señales y otros equipos. Cuando existan pisos debajo de las poleas deflectoras y de guía, la maquinaria y las vigas de sostén podrán rebasar la altura libre requerida siempre y cuando se destine un espacio libre no menor de 914 mm (tres (3) pies) entre la parte inferior de las vigas y la parte superior del piso.

D- Iluminación, Ventilación y Almacenamiento en los Cuartos de Máquinas.

1.- Deberá proveerse luz eléctrica de manera permanente en todo cuarto de máquinas o espacio de la maquinaria. La iluminación no deberá ser menor de 108 lux (10 foot candles) a nivel del piso. El interruptor para el control del alumbrado deberá estar localizado en tal forma que facilite su alcance desde el acceso a tales cuartos o espacios al lado de la jamba de la cerradura de la puerta y a una altura de Un Metro Veinte Centímetros (1.20 m), cuatro (4) pies aproximadamente.

2.- Los cuartos de máquinas deberán tener ventilación natural o mecánica para evitar el sobrecalentamiento del equipo eléctrico y para garantizar un funcionamiento seguro y normal del ascensor.

- a) Si la ventilación es del tipo natural, las ventanas, aberturas u orificios de ventilación en las paredes de los cuartos de máquinas, deberán proveer una abertura libre para la circulación natural del aire cuya área no sea menor del veinte por ciento (20%) del área total del piso del cuarto de máquinas. De ser posible se deberán instalar por lo menos dos aberturas iguales y éstas deberán ubicarse preferiblemente en posiciones diagonalmente opuestas a fin de inducir una corriente de aire transversal y efectiva a través del cuarto. Se deberán tomar medidas precautorias para proteger debidamente estas aberturas de forma que eviten la entrada del agua de lluvia, el polvo y/o los insectos voladores.
- b) Si la ventilación es forzada por medios mecánicos, el sistema deberá ser diseñado para que renueve el volumen total del aire del cuarto de máquinas de acuerdo al siguiente cálculo :
 - (1) Para determinar la capacidad de aire que se debe remover del cuarto de máquinas, multiplíquese la potencia total en (HP) de todos los motores según se describe en la tabla #2 en el Apéndice, por 40 c.f.m. Esto nos dará el número total de CFM de aire que debemos reemplazar.
 - (2) En caso de ventilación forzada se recomienda que la entrada o entradas de aire fresco al cuarto de máquinas estén localizadas en la pared opuesta donde se instala el extractor, y que estas estén protegidas por filtros adecuados para evitar la entrada de polvo e insectos voladores.
- c) En caso de elegir la instalación de un sistema de aire acondicionado en el cuarto de máquinas, la capacidad total en BTU deberá ser calculada como sigue :
 - (1) Para determinar el total de BTU requeridos en el cuarto de máquinas, sumese la potencia total en (HP) de todos los motores según se describe en la tabla #2 en el Apéndice y multiplí

quese por 1000. Esto nos dará el número de BTU/Hora requeridos.

- d) Los señalamientos indicados arriba para CFM (b-1) y BTU (c-1) incluyen las pérdidas eléctricas requeridas por todo el equipo rotatorio, tableros de Control de Potencia y Tableros de Señalización. Los porcentajes representativos por unidad vendrían siendo, para casos en que éstas unidades estén localizadas en cuartos distintos, las siguientes :

- | | |
|-----------------------------|-----|
| (1) equipo rotatorio | 30% |
| (2) Tablero de Potencia | 60% |
| (3) Tablero de Señalización | 10% |

REGLA 11

- e) El aire procedente de locales ajenos a los elevadores no debe ser evacuado por los cuartos de máquinas de los ascensores.

- f) La temperatura ambiente en los cuartos de máquinas debe mantenerse entre +5°C y +35°C.

3.- El cuarto de máquinas o el de controles de los ascensores de personas y carga, deberán conservarse limpios y libres de desperdicios, y no se usarán para el almacenaje de artículos o materiales innecesarios para la conservación u operación del ascensor. Se prohíbe almacenar líquidos inflamables que tengan un punto de inflamación menor de ciento diez (110) grados Fahrenheit o su equivalente.

REGLA 12 - EL CARRO

A- Armazón y Plataforma.

1.- Todo ascensor suspendido por cables, deberá tener un carro cuya armazón consiste de un cabezal de cruceta, largueros y viguetas, localizados aproximadamente en el medio de la plataforma del carro y nunca a más de un octavo (1/8) de la distancia entre el frente y la parte posterior de la plataforma.

2.- La armazón de la estructura de los carros será encarrilada a ambas guías mediante zapatas de deslizamiento o rodillos encarriladores de guías fijadas en la parte superior e inferior de la armazón.

3.- La armazón y las zapatas de deslizamiento o rodillos encarriladores deberán ser diseñados para soportar las fuerzas resultantes debido a las condiciones de la carga para la cual fue diseñado el ascensor.

La carga en libras permisibles para los ascensores de pasajeros se debe basar en el área neta de la plataforma y ésta debe determinarse según se indica en la Regla 13.

4. Los ascensores para personas y los ascensores de carga permitidos para transportar trabajadores serán diseñados e instalados para bajar, detener y sostener el carro en forma segura con una carga adicional de veinticinco (25) por ciento de la permisible. Para un ascensor de personas no se requiere que reúna en forma absoluta la condición de carga adicional o sobrecarga especificada, pero deberá llenar las especificaciones siguientes:

- (1) Cuando se utilicen mecanismos de seguridad duplicados, el dispositivo de seguridad inferior tendrá capacidad para desarrollar no menos de la mitad ($1/2$) de la fuerza necesaria para parar el carro con el ciento veinticinco (125) por ciento de la carga permisible.

La máquina del elevador deberá estar equipada con un freno de rozamiento aplicado por un muelle, combinación de muelles o por fuerza de gravedad y soltado eléctricamente. Dicho freno será diseñado para reunir una capacidad suficiente para mantener el carro en posición de "parada" con un ciento veinticinco (125) por ciento de la carga permisible.

Los dispositivos de parada normal en los límites del recorrido, deberán ser instalados para reducir el movimiento del carro y pararlo automáticamente, tanto en el límite del recorrido más bajo o más alto como cerca de éstos, conduciendo cualquier carga hasta ciento veinticinco (125) por ciento de la carga permisible a cualquier velocidad de operación normal.

Los circuitos de control se instalarán de modo que la velocidad de descenso del carro, conduciendo el ciento veinticinco (125) por ciento de la carga permisible, bajo condiciones normales de operación con o sin suprirle fuerza motriz, no exceda de ciento veinticinco (125) por ciento de la velocidad permisible.

Cuando se utilicen unidades no rotatorias de rectificación o de cualquier otro tipo, que por su naturaleza impidan absorber la energía regenerada por la máquina motriz como resultado de la carga transportada de manera que puedan transformar la corriente alterna en corriente continua y mover cualquier ascensor con uno o más motores de corriente continua, se proveerán medios en cada control del ascensor para absorber una cantidad suficiente de la energía regenerada por el motor del ascensor bajo las condiciones de un ciento veinticinco (125) por ciento de la carga permisible, que impida en todo momento, que el ascensor pueda adquirir una velocidad mayor al ciento veinticinco (125) por ciento de la velocidad permisible.

trabamiento puede ser de 0.35 m. por encima y por debajo del nivel de acceso.

No debe ser posible hacer funcionar el elevador o mantenerlo en funcionamiento, si una puerta de acceso (o una hoja de la puerta si tiene varias) está abierta.

Pero se permite el desplazamiento de la cabina con la puerta abierta en la zona de destrabamiento, para permitir el nivelado o el renivelado al nivel de acceso correspondiente con la condición de que en éste desplazamiento, la velocidad de nivelación no exceda de 0.8 m/s y la de renivelación de 0.3 m/s.

11.- Trabado.- Toda puerta de acceso debe ser provista de un dispositivo de trabamiento inaccesible desde el exterior.

El trabamiento efectivo de la puerta de acceso debe preceder a la puesta en marcha de la cabina. Este trabamiento debe ser controlado por un dispositivo eléctrico de seguridad.

El enlace entre uno de los elementos del contacto que determina la ruptura del circuito y el elemento que efectúa el trabado, debe ser directo y a prueba de falla pero eventualmente ajustable.

Para puertas embisagradas el trabado debe hacerse lo más cerca posible del o de los bordes de cierre de las puertas y mantenerse de forma segura, incluso en caso de defecto de aplojado de las hojas.

Los elementos de trabamiento y sus fijaciones deben ser metálicas o reforzadas por metal y resistentes a los choques.

El enganche o interferencia entre los elementos de trabamiento, debe realizarse de forma que un esfuerzo en el sentido de apertura de la puerta no reduzca la eficacia del trabamiento.

El trabador debe resistir como mínimo un esfuerzo de 50 kgf en los casos de puertas deslizantes y 150 kgf en el caso de puertas de bisagra.

El trabamiento debe efectuarse y mantenerse por acción de la gravedad o resorte. Los muelles deben actuar por compresión, ser guiadas y de dimensiones tales que en el momento del destrabamiento, las espiras no queden juntas; y en caso de ruptura del resorte no debe haber destrabamiento por acción de la gravedad.

El trabador debe ir protegido contra el riesgo de acumulación de suciedad que pudiera afectar su buen funcionamiento.

12.- Destrabado de emergencia.- Cada una de las puertas de acceso extremas debe poder ser abiertas desde el exterior por medio de una llave especial.

En el caso de que la puerta de acceso y la de cabina se accionen simultáneamente, un dispositivo (muelle o peso) debe asegurar el cierre automático de la puerta de acceso, si ésta puerta se encuentra abierta y la cabina no está en zona de des-

B- Cabina del Carro

1.- La cabina del carro deberá descansar en la plataforma del carro y se fijará de forma que la asegure contra todo desprendimiento y desplazamiento mientras esté en servicio ordinario o cuando se apliquen los dispositivos de seguridad del carro o se accionen los amortiguadores. Tanto las cabinas como las plataformas de los carros deberán estar estáticamente balanceadas.

2.- En el techo de todos los carros de los elevadores habrá una salida o escotilla de emergencia que reunirá los siguientes requisitos:

- (1) Deberá tener un área no menor de .25 metros cuadrados, cuatrocientos (400) pulgadas cuadradas, y deberá medir no menos de cuarenta centímetros (.40 mts.) dieciséis (16) pulgadas en cualquiera de sus lados.
- (2) Deberá localizarse de manera que ofrezca el paso franco y libre de obstrucciones de los equipos del elevador situados dentro del carro o sobre él.
- (3) Deberá tener incorporado en el marco de la puerta o cubierta un interruptor de seguridad alambrado y conectado de tal forma que impida la operación automática del ascensor cuando la puerta o cubierta de la escotilla se encuentre abierta.

REGLA 12

- (4) Su cubierta deberá abrir hacia afuera y estará de tal manera angoznada o de otra manera articulada al techo que solamente pueda abrirse desde la parte superior del carro por personal especializado.

3.- La parte superior de cabinas deberá ser diseñada e instalada en tal forma que pueda soportar una carga de ciento treinta y seis kilos (136 kgs.) trescientas (300) libras distribuidas en un área de .185 metros cuadrados dos (2) pies en uno de sus lados y una carga concentrada de cuarenta y cinco (45 kgs.) cien (100) libras aplicada en cualquier punto. No se requiere la aplicación simultánea de estas cargas.

4.- No deberá usarse cristales en los carros de los ascensores, excepto para los propósitos siguientes:

- (1) Como cubierta para certificados.
- (2) Para accesorios de alumbrado.
- (3) Para dispositivos relacionados con la operación del carro.
- (4) Para fines de visibilidad e inspección.

Los cristales que excedan un área de .093 metros cuadrados un (1) pie cuadrado deberán ser del tipo laminado.

El área total de cristales que se usaren en cabinas y puertas no deberá ser mayor de .37 metros cuadrados más (4) pies cuadrados, a excepción de las lámparas eléctricas.

5.- Todo equipo o aparato que no vaya a usarse con relación a la operación del ascensor, no se instalará dentro del carro del ascensor, a excepción del equipo de alumbrado, ventilación y acondicionamiento de aire.

REGLA 13- CAPACIDAD Y CARGA DEL ASCENSOR

- 1.- La carga permisible en kilos o libras para ascensores de pasajeros deberá basarse en el área interior neta de la plataforma, según se muestra en la TABLA #1 del Apéndice de este Reglamento o su equivalente aprobado.
- 2.- Todo ascensor deberá tener una placa de capacidad y otra placa de información del ascensor. Las placas de capacidad se fijarán de manera visible y permanente dentro del carro. Las placas de información del ascensor se fijarán en la cruceta del carro, y si el carro del ascensor no tuviere cruceta se fijarán dentro del carro de manera visible.
- 3.- En las placas de capacidad y las placas de información se indicará lo que sigue:
 - (1) Las placas de capacidad indicarán la carga permisible del ascensor en kilos o libras y el número de personas (si el ascensor es de pasajeros) y además, en la misma placa o separadamente en otra placa se indicará lo siguiente: cuando el ascensor es de carga:
 - (a) Cuando se permita manipular una sola pieza de carga se indicará la capacidad de dicha carga.
 - (b) Para ascensores de carga de clase C-2, la carga máxima para la cual se hubiere diseñado el ascensor, mientras se cargue o descargue.
 - (2) Las placas de información indicarán lo que sigue:
 - (a) El peso completo del carro, incluyendo el mecanismo de seguridad y todo equipo auxiliar fijado o colocado en el carro.
 - (b) La carga y velocidad permisibles.
 - (c) El nombre de fábrica del ascensor y la fecha de su instalación.
 - (d) El número de cables usados, sus diámetros en milímetros o pulgadas y la carga de rotura establecida por el fabricante para cada cable en libras o en kilogramos. Toda

cable tendrá una etiqueta que brinde toda la información relacionada con la fabricación, resistencia e instalación del cable.

REGLA 13

- 4.- El factor de seguridad de los cables de suspensión no será menor de los que se indican en la REGLA 10

REGLA 14 - PUERTAS DE ACCESO, DISPOSITIVOS DE CIERRE, CONTROL, TRABA-
DO Y DESTABADO Y DISPOSITIVOS DE CONTROL.

A- De las Puertas de Acceso

- 1.- Solidez y juegos.- Las aberturas en el pozo que sirven de acceso a la cabina deben estar provistas de puertas de acceso sólidas metálicas, excepto en las residenciales que puedan ser de madera.

Cuando estén cerradas, los juegos entre hojas, o entre hojas y marcos o umbral de dichas puertas, no deben ser mayores de 0.010 m., para puertas de deslizamiento horizontal.

- 2.- Resistencia mecánica.- Las puertas y sus cerraduras deben tener una resistencia mecánica y una rigidez tales que, al aplicar una fuerza horizontal de 30 kgf en cualquier punto de cualquiera de las caras y aplicada uniformemente sobre una superficie de 0.0005 m² estando las puertas con la cerradura trabada, resistan, sin deformación permanente o sin deformación elástica superior a 0.015 m., y permitan de inmediato su funcionamiento.

- 3.- Tolerancia de juegos.- Los juegos especificados en el párrafo 1.- no deben exceder de 0.03 m., bajo la aplicación de una fuerza manual de 30 kgf, en la dirección de la abertura de la puerta (sin usar herramientas) a 1.0 m. del piso.

NOTA. El uso de cristal, vidrio, (incluso armado) o de material plástico sólo se autoriza para las mirillas.

- 4.- Altura.- Las puertas de piso deben tener una altura libre de 1.90 m., como mínimo para elevadores de pasajeros y 1.80 m. para elevadores de carga.
- 5.- Umbrales.- Cada abertura de piso debe tener un umbral con una resistencia de acuerdo a las cargas que puedan introducirse en la cabina.
- 6.- Guías.- Las puertas de piso deben construirse de tal manera que se evite durante su funcionamiento normal los acunamientos, descarrilamientos o rebasamientos de los límites de su recorrido.

Las puertas de piso de deslizamiento horizontal deben ir guiadas en la parte superior e inferior.

Las puertas de piso de deslizamiento vertical deben ir guiadas por ambos lados.

- 7.- Suspensión.- Las hojas de las puertas de piso de deslizamiento vertical deben fijarse a dos elementos de suspensión independientes, calculados con un factor de seguridad de 8.

El diámetro de las poleas para cables de suspensión debe ser como mínimo 25 veces el diámetro de los cables.

Debe instalarse un dispositivo que evite la salida de los cables o cadenas de las poleas o catarinas.

- 8.- Cierre de puertas.-

- (a) De deslizamiento horizontal.- Estando las puertas abiertas, el esfuerzo necesario para impedir su cierre no debe exceder de 15 kgf, esta medida no debe ser en el primer tercio del viaje de la puerta.

La energía cinética de la puerta de piso y de los elementos mecánicos unidos a ella de forma rígida, calculada a la velocidad media de cierre no debe exceder de 1 kgm.

Un dispositivo de protección debe mandar automáticamente la reapertura de la puerta, en caso de encontrar obstáculo.

Este dispositivo de protección puede ser la misma puerta de la cabina.

- (b) De deslizamiento vertical.- La energía cinética puede ser ilimitada, si el movimiento de cierre por energía eléctrica se realiza bajo el control permanente de un usuario autorizado.

- 9.- Control de presencia de cabina.- Debe instalarse en cada puerta de apertura manual una o varias mirillas transparentes o de malla (elevador para carga) con un espesor como mínimo de 0.006 m. para transparentes y 0.002 m. para mallas.

La superficie máxima de una mirilla no debe exceder de 0.18 m².

El ancho de las mirillas no debe ser superior a 0.15 m.

- 10.- Entrelazamiento y control de cierre.- No debe ser posible, en funcionamiento normal, abrir una puerta de acceso (cualquiera de sus hojas, si la puerta consta de varias) a menos que la cabina esté parada o a punto de pararse en la zona de destrabamiento de dicha puerta.

La zona de destrabamiento debe ser, como máximo, de 0.2m. (0-8") por encima y por debajo del nivel de acceso.

En el caso de puerta de piso y puerta de cabina accionada simultáneamente y con funcionamiento automático, la zona de des-

trabamiento puede ser de 0.35 m. por encima y por debajo del nivel de acceso.

No debe ser posible hacer funcionar el elevador o mantenerlo en funcionamiento, si una puerta de acceso (o una hoja de la puerta si tiene varias) está abierta.

Pero se permite el desplazamiento de la cabina con la puerta abierta en la zona de destrabamiento, para permitir el nivelado o el renivelado al nivel de acceso correspondiente con la condición de que en éste desplazamiento, la velocidad de nivelación no exceda de 0.8 m/s y la de renivelación de 0.3 m/s.

11.- Trabado.- Toda puerta de acceso debe ser provista de un dispositivo de trabamiento inaccesible desde el exterior.

El trabamiento efectivo de la puerta de acceso debe preceder a la puesta en marcha de la cabina. Este trabamiento debe ser controlado por un dispositivo eléctrico de seguridad.

El enlace entre uno de los elementos del contacto que determina la ruptura del circuito y el elemento que efectúa el trabado, debe ser directo y a prueba de falla pero eventualmente ajustable.

Para puertas embisagradas el trabado debe hacerse lo más cerca posible del o de los bordes de cierre de las puertas y mantenerse de forma segura, incluso en caso de defecto de aplo-mado de las hojas.

Los elementos de trabamiento y sus fijaciones deben ser metálicas o reforzadas por metal y resistentes a los choques.

El enganche o interferencia entre los elementos de trabamiento, debe realizarse de forma que un esfuerzo en el sentido de apertura de la puerta no reduzca la eficacia del trabamiento.

El trabador debe resistir como mínimo un esfuerzo de 50 kgf en los casos de puertas deslizantes y 150 kgf en el caso de puertas de bisagra.

El trabamiento debe efectuarse y mantenerse por acción de la gravedad o resorte. Los muelles deben actuar por compresión, ser guiadas y de dimensiones tales que en el momento del destrabamiento, las espiras no queden juntas; y en caso de ruptura del resorte no debe haber destrabamiento por acción de la gravedad.

El trabador debe ir protegido contra el riesgo de acumulación de suciedad que pudiera afectar su buen funcionamiento.

12.- Destrabado de emergencia.- Cada una de las puertas de acceso extremas debe poder ser abiertas desde el exterior por medio de una llave especial.

En el caso de que la puerta de acceso y la de cabina se accionen simultáneamente, un dispositivo (muelle o peso) debe asegurar el cierre automático de la puerta de acceso, si ésta puerta se encuentra abierta y la cabina no está en zona de des-

trabamiento.

13.- Dispositivos de control de cierre.- Toda puerta de acceso debe ir provista de un dispositivo eléctrico de control de cierre.

Para puertas de acceso deslizantes horizontalmente y accionadas conjuntamente con la puerta de la cabina, el dispositivo debe ser común con el dispositivo de control de destrabamiento.

REGLA 14

Para puertas de piso embisagradas, el dispositivo debe ser colocado por el lado de cierre o sobre el dispositivo mecánico que controla el cierre.

No debe ser posible, desde los lugares normalmente accesibles a los usuarios, hacer funcionar el elevador con la puerta abierta o no trabada como consecuencia de una única maniobra que no forme parte del funcionamiento normal.

Cuando una puerta deslizante horizontal o vertical consta de varias hojas unidas entre sí por un enlace mecánico directo, se puede trabar solamente una hoja a condición que éste trabamiento único impida la apertura de las demás; o de lo contrario, se debe colocar el dispositivo de control de cierre en cada hoja.

Cuando las hojas van unidas entre sí por un enlace mecánico indirecto (es decir por cable, correa o cadena), dicho enlace debe ser construido para resistir los esfuerzos normalmente previsibles.

Todas las puertas de piso de elevadores, deben poder abrirse sin llave desde la cabina dentro de la zona de destrabe de cada parada.

REGLA 15.- DEL JUEGO ENTRE CABINA Y PARED DE CUBO

A- Elevadores con Puertas

- 1.- La distancia horizontal entre el cubo y el umbral o marco embocadura de la cabina (para elevadores de carga) o cara exterior de las puertas, no debe rebasar 0.15 m. = 6".
- 2.- Tal distancia horizontal puede aumentarse a 0.2 m. si el tramo vertical no sobrepasa la altura libre del piso interior mas 0.75 m. del siguiente piso.
- 3.- Tal distancia horizontal puede aumentarse a 0.2 m. para todo el recorrido en el caso de elevadores de carga y a los montacoches, cuyas puertas sean de guillotina con maniobra automática.
- 4.- La distancia horizontal entre el umbral de la cabina y el umbral de las puertas de acceso no debe rebasar 0.035 m. = 1-3/8"

REGLA 15

5.- La distancia horizontal entre puerta de cabina y puertas de acceso cerradas no debe rebasar 0.12 m.

B- Elevadores para carga sin puerta (montacoches).

1.- La distancia horizontal entre puertas de piso y umbral o montantes verticales del marco de la embocadura de cabina, no debe rebasar 0.025 m.

REGLA 16.- SISTEMAS DE TRACCION Y FRENADO

A- Formas de Tracción.

1.- La tracción de la cabina y del contrapeso por medio de la máquina debe hacerse por adherencia o fricción (poleas y cables) o por arrastre (tambor y cables).

B- Sistemas de Frenado.

1.- El elevador debe ir provisto de un sistema de frenado que actúe automáticamente cuando falla el suministro eléctrico de alimentación de la máquina, o cuando se interrumpe la corriente de maniobra. Dicho sistema de frenado debe tener obligatoriamente un freno electromecánico que actúe por fricción.

2.- Freno electromecánico.

- a) Este freno debe ser capaz de descender la máquina, marchando la cabina a su velocidad nominal y con sobrecarga del 25% sobre la nominal, y de mantener la máquina parada, con la cabina cargada, con su carga nominal más un 25%.
- b) El dispositivo sobre el cual actúa el freno debe ir unido a la polea (o piñón) de arrastre por un enlace mecánico directo.
- c) La apertura en funcionamiento normal debe asegurarse por la acción permanente de una corriente eléctrica.
- d) El corte de esta corriente debe efectuarse al menos mediante dos dispositivos eléctricos independientes, comunes o no con los que determinan el corte de la corriente de alimentación del motor o motores.

REGLA 16

- e) Cuando el motor del elevador es susceptible de funcionar como generador debe ser imposible que el o los electroimanes que accionan el freno se encuentren alimentados por el motor de tracción.
- f) El frenado debe lograrse, desde el momento de la apertura del circuito del motor o electroimán de freno.
- g) Debe poder ser abierta el freno a mano y ser necesario, para ello, la aplicación permanente de la

fuerza manual, con la herramienta adecuada.

- h) La fuerza de frenado debe ejercerse mediante muelles guiados de compresión.
- i) El frenado debe efectuarse por aplicación sobre el tambor o disco de freno como mínimo de dos zapatas o mordazas.
- j) Las cintas del freno deben ser incombustibles.

C- Accionamiento Manual en Caso de Emergencia.

- 1.- La máquina debe estar provista de un dispositivo manual de maniobra de emergencia que permita quitar el freno y llevar la cabina a uno de los accesos próximos.
- 2.- Si este dispositivo es desmontable, debe hallarse en un lugar accesible en el cuarto de máquinas.

REGLA 17.- OPERACION DE NIVELACION Y DE RENIVELACION CON PUERTAS ABIERTAS.

- 1.- El desplazamiento de la cabina con las puertas del piso y puertas de la cabina abiertas, no estando la cerradura trabada, está autorizado para las operaciones de nivelación o renivelación, a condición de que éste desplazamiento quede limitado a la zona de destrabe, que la velocidad de nivelación no rebase 0.80 m/s. y la de renivelación 0.30 m/s.

Todo desplazamiento de la cabina fuera de la zona de destrabe, debe ser impedido por dos dispositivos de corte independiente, colocados en el puente (o shunt) de los dispositivos de seguridad de las puertas y el de las cerraduras.

REGLA 17

Un solo dispositivo de corte es suficiente para el control de puerta de cabina, estos dispositivos deben ser contactos de seguridad de acuerdo a lo especificado en el párrafo B de la REGLA 18.

En caso de renivelación con las puertas abiertas, la velocidad debe ser controlada sobre las máquinas cuya velocidad de rotación viene definida por la frecuencia fija de la red; se debe controlar que se manibre solo en baja velocidad.

En caso de renivelación con las puertas abiertas la velocidad debe ser controlada sobre las máquinas cuyo circuitos de potencia estén alimentados por convertidores estáticos, se debe controlar que la velocidad de renivelación no rebase 0.30 m/s.

Durante la operación de nivelación, el dispositivo de nivelación solo debe intervenir cuando haya sido mandada una parada en piso.

Durante la operación de nivelación, en los elevadores cuyas puertas de piso son giratorias o de maniobra manual, se

debe controlar que la velocidad de nivelación no rebase 0.8 m/s.

REGLA 18.- INTERRUPCION DEL FUNCIONAMIENTO DEL ASCENSOR.

A- Paros en el Elevador

1.- El ascensor debe dejar de funcionar si ocurre una de las siguientes fallas:

- a) Ausencia o inversión de una o mas fases de la red de alimentación.
- b) Ausencia de tensión.
- c) Caída de Tensión
- d) Rotura de un conductor
- e) Defecto de aislamiento al conectarse a masa o a tierra.
- f) Corto circuito o interrupción en un componente eléctrico tal como resistencia, condensador, transistor, lámpara.
- g) Falla móvil de un contactor o de un relevador
- h) Falla de separación de la armadura móvil de un contactor o de un relevador.
- i) Falla de apertura de un contacto.
- j) Falla de cierre de un contacto
- k) La presencia de una derivación a masa o de una puesta franca a "Tierra" en un circuito que lleve un dispositivo eléctrico de seguridad, debe provocar la parada inmediata de la máquina o impedir su arranque después de la primera parada normal.
- l) Si una falla combinada con una segunda falla puede llevar a una situación peligrosa, el elevador debe ser detenido a más tardar cuando se produzca la próxima secuencia en la cual el elemento defectuoso debería participar.
- m) Debe ser imposible todo nuevo arranque, mientras la falla persista.
- n) La nueva puesta en servicio solo debe ser posible por la intervención de una persona competente.

B- Dispositivos Eléctricos de Seguridad.

1.- Construcción

- a) Un dispositivo eléctrico de seguridad no debe uti-

lizar los circuitos conductores de puesta a tierra.

- b) Ningún accesorio eléctrico debe ser conectado en paralelo con un dispositivo eléctrico de seguridad.
- c) Las perturbaciones por inducción o capacidad propias o exteriores no deben dar lugar a fallas de los dispositivos eléctricos de seguridad.
- d) Una señal de salida procedente de un dispositivo eléctrico no debe ser desvirtuada por una señal parásita procedente de otro dispositivo eléctrico conectado o situado en su proximidad.
- e) En circuitos eléctricos de seguridad formados por varios canales paralelos, los datos para el tratamiento de los mandatos o de las informaciones sólo deben ser tomadas de un solo y mismo canal.
- f) Los circuitos que tengan un registro o una temporalización no deben, incluso en caso de falla, impedir o retrasar de forma sensible la parada de la máquina como consecuencia del funcionamiento de un dispositivo eléctrico de seguridad.
- g) En razón de como están constituidas y conectadas las instalaciones de alimentación de corriente, se debe impedir la operación de falsas señales, a la salida de los dispositivos de seguridad debidos, a reacciones de los circuitos.

2.- Funcionamiento.

- a) La acción de un dispositivo eléctrico de seguridad debe impedir el arranque de la máquina o mandar inmediatamente su detención. La alimentación eléctrica del freno debe ser interrumpida también.

3.- Mando.

- a) Los mecanismos que mandan los dispositivos eléctricos de seguridad deben construirse de forma que puedan continuar funcionando incluso si son sometidos a esfuerzos mecánicos debido a un funcionamiento normal continuo. Para lograr lo anterior debe procurarse mantener las distancias mínimas de corte.
- b) Si los elementos de mando de los dispositivos eléctricos de seguridad son, por su disposición, accesibles a las personas ajenas al servicio, deben ser contruidos de forma que no resulten inoperantes por medios más sencillos.

REGLA 13

4.- Contactos de seguridad en el pozo cuarto de máquinas.

- a) Cuando actúe un contacto de seguridad, los elementos de interruptores deben separarse mecánica-

mente por arranque.

- b) Las partes bajo tensión de los contactos de seguridad deben llevar envolventes protectoras.

5.- Desplazamiento.

- a) El mando de los desplazamientos debe efectuarse eléctricamente.

6.- Operación normal.

- a) El mando debe efectuarse por medio de pulsadores o botones de tacto.

Estos deben ir colocados en cajas de modo que no sea accesible ninguna pieza bajo tensión.

REGLA 19.- ASCENSORES PERMANENTES PARA USO PROVISIONAL DE TRANSPORTE DE CARGA O DE TRABAJADORES.

A- Permiso de Operación Provisional.

- 1.- Los ascensores de personas o para carga instalados en los edificios para uso permanente podrán usarse antes de completar la construcción del edificio para transportar trabajadores y/o materiales siempre y cuando sean aceptados para dicho uso, y se consiga un permiso de operación provisional para dicho uso extendido por la Oficina de Seguridad de Panamá.

B- Requisitos del Permiso de Operación Provisional.

- 1.- Se podrán extender estos permisos siempre y cuando se reúnan los siguientes requisitos:
 - (1) El pozo del ascensor tendrá un cercamiento permanente con sus puertas o un cercado y puertas provisionales, de acuerdo con los Reglamentos de Ascensores de Personas y Montacargas de Trabajadores.
 - (2) El carro del ascensor tendrá un cercado sólido permanente o provisional en todos sus lados y en la parte superior, excepto en las entradas o aberturas de carga donde serán provistas de puertas adecuadas con contactos eléctricos. Cuando el carro no esté completamente encerrado con material sólido en todos sus lados y a lo largo de su altura, se proveerá al carro de un cercado de madera u otro material adecuado de resistencia equivalente de acuerdo con lo especificado en el reglamento para Montacargas de Trabajadores
 - (3) El carro estará reparado de tal manera que se puede operar solamente desde el interior por un operador competente dedicado a esta tarea. Cualquier otro tipo de operación estará sujeta a la aceptación de la Oficina de Seguridad.

(4) El ascensor deberá someterse a las siguientes pruebas:

- (a) Un recorrido de prueba con la carga permisible haciendo paradas en cada piso. En esta prueba la velocidad permisible no deberá exceder de la especificada en el permiso de operación extendido por la Oficina de Seguridad.
- (b) Una prueba de los dispositivos de parada normal y parada final sin carga en dirección de subida y con carga en dirección de descenso y a velocidad permisible.
- (c) Una prueba del dispositivo de seguridad del carro y del regulador de velocidad de acuerdo con este reglamento.

C- Excepciones.

Con relación a lo arriba señalado se establecen las siguientes excepciones:

- 1.- Donde se hubieran instalado pozos de cercamiento permanente de acuerdo con las normas de Ascensores de Personas se podrán usar puertas provisionales y dispositivos de inmovilización de acuerdo con este reglamento.
- 2.- Donde se hubieran instalado puertas y dispositivos inmovilizadores permanentes de acuerdo al reglamento de Ascensores de Personas, los ascensores automáticos o de operación por presión continua podrán ser operados desde el carro y desde los dispositivos de operación de los pisos sin necesidad de los servicios de un operador regular en el carro, sujeto a la aprobación de la Oficina de Seguridad.

D- General

Ascensores de Personas, Montacargas de Trabajadores y Ascensores Operados Temporalmente como Montacargas y de Trabajadores.

- 1.- Los permisos de operación deberán exhibirse en un sitio visible del carro. Cuando haya un ascensor en un edificio en construcción sin permiso de operación, se pondrá un letrero informando que no ha sido inspeccionado ni aceptado por la Oficina de Seguridad, el cual será colocado en forma visible en la entrada del ascensor o cerca de ella.
- 2.- Las áreas de trabajo dentro y alrededor de los pisos y la maquinaria impulsora estarán limpias de toda basura y material desechado. Los materiales utilizables deberán ser almacenados o acomodados de manera segura.

REGLA 20.- MECANISMO DE OPERACION SOBRE LA CABINA PARA LAS INSPECCIONES DE RUTINA.

- 1.- Para facilitar las operaciones de inspección y conservación, se debe instalar una caja de mando fácilmente accesible sobre el techo de la cabina.
- 2.- La puesta en servicio de este dispositivo debe hacerse por un interruptor que cumpla con las prescripciones de los contactos de seguridad.
- 3.- Dicho interruptor debe ir protegido contra toda acción involuntaria y se deben cumplir las siguientes condiciones en forma simultánea.
 - a) La conexión de la operación de inspección debe anular los mandos normales, incluso el movimiento de las posibles puertas automáticas
 - b) Si los dispositivos de conmutación utilizados para anular los mandos señalados en el párrafo inmediato anterior son contactos de seguridad solidarios con la entrada del interruptor de inspección, deben impedir todo desplazamiento involuntario de la cabina incluso en el momento de la presencia de uno de los defectos considerados en la REGLA 18 párrafo A.
 - c) El movimiento de la cabina debe quedar subordinado a una presión permanente sobre un pulsador protegido contra toda acción involuntaria indicándose de manera clara el sentido de viaje.
 - d) El desplazamiento de la cabina no debe efectuarse a una velocidad superior a 1.0 m/s.
 - e) No debe ser posible rebasar los niveles de las paradas extremas.
 - f) El funcionamiento del elevador debe permanecer bajo el control de los dispositivos de seguridad.
 - g) Debe existir un interruptor de parada para mandar la detención del elevador y mantenerlo parado, montado en la caja de mando sobre el techo de la cabina.

REGLA 20

REGLA 21.- INSPECCION, OPERACION, CONSERVACION Y PRUEBAS DE LOS ASCENSORES DE PERSONAS Y MONTACARGAS

A- Inspección, Operación y Conservación de Ascensores.

- 1.- Ningún ascensor podrá usarse para transportar carga o personas hasta que sea inspeccionado y aprobado según las reglas establecidas por éstos Reglamentos aplicados de manera general, salvo las excepciones o adiciones aprobadas y dictadas

por la Oficina de Seguridad y hasta tanto no se obtengan un permiso de operación extendido por la Oficina de Seguridad de Panamá el cual deberá ser, exhibido en un sitio visible del carro.

2.- Los ascensores estarán sujetos a pruebas en intervalos no mayores de un año, salvo prórrogas expedidas por la Oficina de Seguridad que no excedan de (6) seis meses.

3.- Cuando haya aumentos en la altura del edificio o pozo del ascensor, cambios en equipos, reparaciones o cualquier alteración substancial, el ascensor deberá ser inspeccionado y probado otra vez por la Oficina de Seguridad o por un inspector idóneo licenciado por la Oficina de Seguridad antes de reanudar su servicio. Los mismos en cuanto a los cambios substanciales provistos para instalaciones existentes y/o nuevas instalaciones. Véase Regla 1.

No se requerirán pruebas adicionales para reparaciones o modificaciones pequeñas en instalaciones existentes a menos, que por razones de seguridad, la Oficina de Seguridad de Panamá así lo creyere conveniente y lo ordenase.

4.- Todas las partes, incluyendo los mecanismos, dispositivos, accesorios y elementos estructurales deberán ser conservados en condiciones seguras de operación.

5.- La localización de la maquinaria podrá variarse y la altura del pozo del ascensor podrá extenderse siempre y cuando ésta variación sea efectuada de acuerdo con la reglamentación vigente.

6.- El ascensor de personas se podrá usar para transportar materiales siempre y cuando se haya diseñado e instalado para el tipo de carga especificado.

B- Pruebas del Ascensor

1.- El objeto de estas pruebas es con el fin de verificar el funcionamiento del seguro contra caídas y de todos los circuitos de seguridad estipulados en éste Reglamento.

2.- Después de la construcción, instalación y ajuste y antes de permitir su operación o uso, al público, todo ascensor de personas o carga, deberá ser inspeccionado y probado. Las pruebas serán realizadas por personas competentes y en presencia de un inspector de la Oficina de Seguridad o de un inspector idóneo licenciado por la Oficina de Seguridad de Panamá quien las certificará y se llevarán a cabo de la siguiente forma:

(A) Prueba Automática del Seguro Contra-Caídas

Frecuencia de ésta prueba:

La primera vez que se hacen las pruebas y cada período sucesivo de 5 años.

Fundamento

(1) El objeto de esta prueba es con el fin de ve-

rificar el correcto funcionamiento del Seguro contra-caídas.

Aparatos y equipo

Tacómetro. Contrapesos de prueba equivalentes a la carga nominal más 25%.

Procedimiento

- (1) La plataforma del carro o cabina será cargada hasta su capacidad máxima de carga si ésta está equipada con conmutador o dispositivo de sobre carga, si no se cargará con una carga de 125% de la carga nominal. Esta carga deberá ser distribuida en cuatro partes iguales centrada cada una de ellas en cada cuadrante de la líneas del centro de la plataforma. En ambos casos, por lo menos se correrá el carro dos veces entre los límites extremos de la travesía para probar el funcionamiento correcto del regulador de velocidad.
- (2) Con las cargas anteriormente señaladas, en los lugares indicados, los dispositivos de seguridad del carro deberán ser accionados automáticamente cuando el carro se mueva en descenso a una velocidad de ciento quince (115) por ciento de la velocidad permisible de régimen para la cual se diseñó el ascensor.

(B) Prueba Manual del Seguro Contra Caídas.

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año entre las pruebas automáticas descritas en el párrafo (A) anterior.

Procedimiento:

- (1) La plataforma del carro o cabina será cargada como se indica en el párrafo (A) (1) anterior.
- (2) Con las cargas anteriormente señaladas, en los lugares indicados el seguro contra caídas se prueba con el carro bajando a su velocidad de régimen, operando manualmente la mordaza del cable en el regulador o cualquier otro dispositivo que sirva para tal efecto, ocasionando que el carro se detenga por medio de las mordazas aplicadas contra los rieles guía del carro.

(C) Prueba del Seguro Contra Caídas para el Contrapeso.

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Procedimiento:

- (1) Esta prueba debe efectuarse de igual forma que la descrita en el párrafo (B) (2) anterior excepto que no debe incluirse carga en el carro y con el carro subiendo a su velocidad de régimen.

Resultados

- (1) Después que el seguro haya accionado, el carro se libera y se comprueba que las huellas dejadas en las guías corresponden a las descritas en las Tablas No. 205.3 y 1001.4 del ANSI A17.1 o su equivalente y que no afecte el funcionamiento posterior del mecanismo de operación del seguro. Se deberá además inspeccionar cuidadosamente el funcionamiento de todas las partes que componen el mecanismo del seguro para verificar que ninguna parte ha sido dañada.

(D) Prueba de interruptores de sobre paso

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Fundamento

- (1) Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar, que el carro no sobrepase sus límites superior e inferior de recorrido.

Procedimiento

- (1) Se pone en marcha el elevador en sentido ascendente y antes de que el contrapeso haga contacto con los amortiguadores en el fondo del foso, el carro debe actuar al interruptor de sobrepaso superior. De igual forma debe probarse el interruptor de límite inferior, verificando que el carro lo actúe antes de que éste haga contacto con los amortiguadores del fondo del foso.

Resultado

- (1) Se debe cortar toda alimentación eléctrica al elevador al actuar cualquiera de los interruptores de sobrepaso inferior o superior mencionados

(E) Prueba de entrelazadores de puertas de piso.

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Fundamento

- (1) Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar que el elevador no opere con una o varias puertas de piso abiertas.

Procedimiento

- (1) Para puerta abierta. Estando la puerta de piso abierta debe verificarse visualmente que al cierre de la misma el entrelazador electromecánico trabe, previo al cierre del contacto eléctrico. Esta prueba debe efectuarse en cada una de las puertas de piso.
- (2) Para puerta cerrada. Ahora estando la puerta de piso cerrada, y el elevador en marcha se abre la puerta de piso.

Resultados

Para el caso (1) cuando la puerta se cierra el elevador se pone en marcha (previa llamada).

Para el caso (2) cuando la puerta se abre el elevador debe pararse.

- (F) Prueba de interruptores de emergencia sobre el carro

Frecuencia de ésta prueba:

Una vez al año.

Fundamento

- (1) Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar que el elevador detenga su marcha por falla o acción del seguro contra caídas.

Procedimiento

- (1) Estando el carro en marcha se opera manualmente el interruptor interrumpiendo la corriente al freno y al motor de tracción del elevador.

Resultado

- (1) El carro debe pararse automáticamente al operar el interruptor.

- (G) Prueba del freno de la máquina

Frecuencia de ésta prueba:

Una vez al año

Fundamento

- (1) Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar que el freno de la máquina sea capaz de sostener el carro con su carga nominal más una sobrecarga.

Aparatos y equipos.

Contrapesos de prueba equivalentes a la carga nominal más 25%.

Procedimiento

- (1) Con el freno aplicado, se coloca la carga nominal más el 25% sobre la plataforma del carro distribuida en cuatro partes centrada cada una de ellas en cada cuadrante de la línea de centro de la plataforma.

Resultado

- (1) El freno debe ser capaz de sostener el carro en su lugar con la carga nominal más el 25%.

- (H) Prueba de los relevadores de sobrecarga eléctrica.

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Fundamento

El objeto de esta prueba es con el fin de verificar la debida protección al motor por falla de fases.

Aparatos y equipo

Cronómetro

Procedimiento

- (1) Con el elevador en marcha se bloquea una de las fases de alimentación eléctrica al motor.

Resultado

- (1) El relevador debe dispararse en un lapso de 15 a 50 segundos deteniendo la marcha del elevador.

- (I) Prueba de los dispositivos de reapertura de puertas

Frecuencia de esta prueba

Una vez al año.

Fundamento

- (1) Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar la correcta operación de estos dispositivos para proteger a los pasajeros que entran y salen de la cabina.

Procedimiento

- (1) Al estar cerrando la puerta, se interrumpe la operación de cierre.

Resultado

- (1) Al obstruir el cierre de la puerta, ésta detiene su marcha, reabriéndola. Después de un lapso de tiempo de 14 segundos como máximo la puerta inicia nuevamente la operación de cierre.
- (J) Prueba de controles de mando desde la cabina y desde los pisos.

Frecuencia de ésta prueba:

Una vez al año.

- a) Desde la cabina.

Fundamento

- (1) El objeto de esta prueba es con el fin de verificar el funcionamiento de los controles de mando desde la cabina.

Procedimiento.

- (1) Estando el elevador en el piso principal (planta baja), se oprimen los botones correspondientes a los pisos servidos por el elevador iniciándose el viaje ascendente; al llegar a la llamada más alta registrada, se vuelven a oprimir todos los botones de llamada en el cuadro de mando, iniciándose el viaje descendente.

Resultado

- (1) En el viaje ascendente el elevador debe parar en todos los pisos cuya llamada se haya registrado en el cuadro de mando en el orden consecutivo de pisos independientemente del orden en que las llamadas se hayan registrado.

En el viaje descendente, el elevador debe parar en igual forma; esto sucede para

elevadores con operación de tipo colectivo (los que tienen memoria).

Para elevadores con controles de mando del tipo automático universal o automático de botón simple, la "memoria" no existe y por tanto el elevador debe atender una llamada a la vez (la primera registrada).

b) Desde los pisos

Fundamento

- (1) El objeto de esta prueba, es con el fin de verificar el funcionamiento de los controles de mando de los pisos.

Procedimiento

- (1) Para el caso de elevadores con control colectivo selectivo en descenso.

En cada uno de los pisos servidos por el elevador, se oprime el botón de llamada de piso (un solo botón por piso).

Resultado

- (1) El elevador en su viaje ascendente no debe atender ninguna llamada de piso; al alcanzar la llamada más alta registrada e invertir la dirección del viaje, el elevador debe atender todas las llamadas registradas en el orden consecutivo de pisos.

- a.- Para el caso de elevadores con control colectivo selectivo.

En cada uno de los pisos servidos por el elevador se oprime el botón de llamada de piso ascendente o descendentes (pisos terminales con un solo botón, pisos intermedios con dos botones).

Resultado

- (1) El elevador en su viaje ascendente solo atiende las llamadas de subida registradas en los pisos y en su viaje descendente, solo las llamadas de bajada, registradas en los mismos.

- b.- Para el caso de elevadores del tipo automático universal o automático de botón simple.

En cada uno de los pisos servidos por el elevador se oprime el botón de llamada de piso.

Resultado

- (1) El elevador en su viaje ascendente o descendente, solo debe atender la primera llamada registrada, cancelando las demás.

b.- Para el caso de elevadores con limitador de carga

En cada uno de los pisos servidos por el elevador, se oprime el botón de llamada de piso.

Resultado

- (1) El elevador no debe atender ninguna llamada en sentido ascendente o descendente cuando la carga límite establecida ha sido alcanzada.

3.- Informes escritos y completos de cada prueba, incluyendo la fecha, las cargas de prueba y las velocidades envueltas así como los resultados; serán sometidos y firmados por las personas autorizadas por la Oficina de Seguridad de Panamá para realizar dichas pruebas. El original será retenido por el patrono o dueño para fines de demostración, y copias de dicho informe serán remitidas a la Oficina de Seguridad de Panamá.

4.- Además de las pruebas requeridas en los párrafos anteriores, se podrán realizar cualesquiera de las pruebas establecidas por los reglamentos citados en la Parte A, Párrafo 1 de esta regla, o cualesquiera otras pruebas cuando la persona autorizada lo crea conveniente a su juicio por fines de seguridad, o cuando las circunstancias o condiciones de seguridad lo requieran, a juicio y criterio de la Oficina de Seguridad.

5.- La prueba a realizarse cada año con prórrogas de seis (6) meses, si fuera concedida, se realizará siguiendo la forma establecida para la primera inspección de permiso de operación excepto que no se cargará el carro o plataforma y se hará funcionar el regulador de velocidad manualmente.

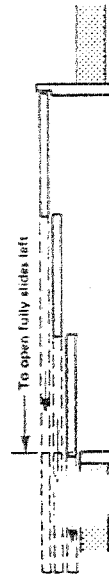
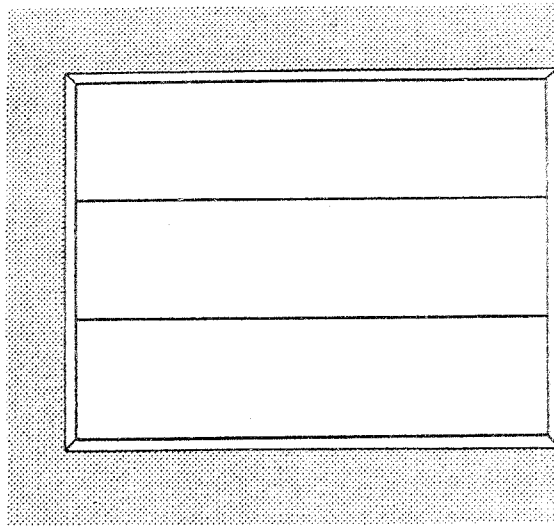
REGLA 21

A P E N D I C EI N F O R M A C I O NG E N E R A L

NOTA: A menos que se haga referencia expresa en cualquier Artículo de éste Reglamento, los Datos descritos en éste A P E N D I C E deberán ser interpretados como guía general con carácter informativo solamente.

Handbook on A17.1

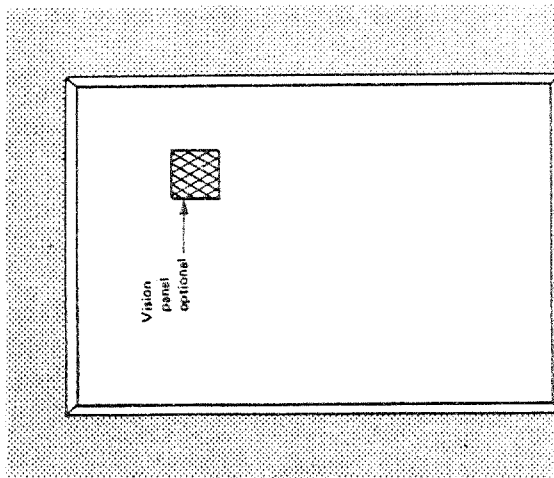
Diagrams 110.2a(1)(a), 110.2a(1)(b)



Multislide-Slide, Horizontal
 Slides left to open as shown.
 Slide to the right is optional and available.

DIAGRAM 110.2a(1)(b)

(Courtesy C. Culp)



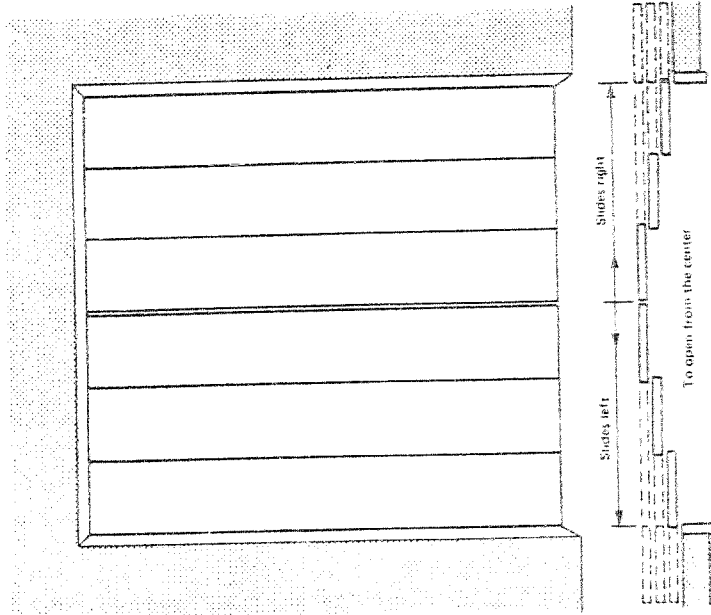
Single-Slide Horizontal
 Slides left to open as shown.
 Slide to the right is optional and available.

DIAGRAM 110.2a(1)(a)

(Courtesy C. Culp)

Diagrams 110.2a(1)(c), 110.2a(1)(d)

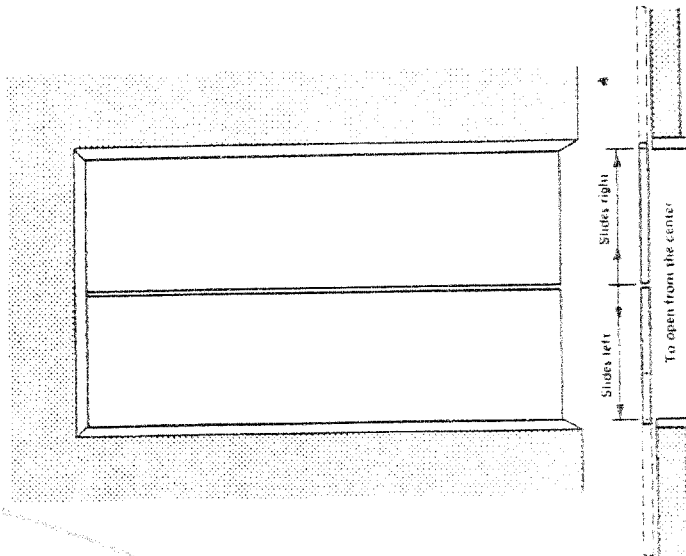
Handbook on A17.1



Center Opening Horizontal Slide Doors,
Multiple Sections, Multiple Speed

DIAGRAM 110.2a(1)(d)

(Courtesy C. Culpi)



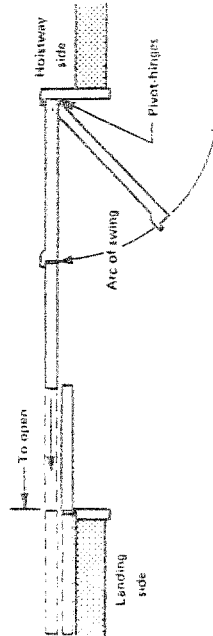
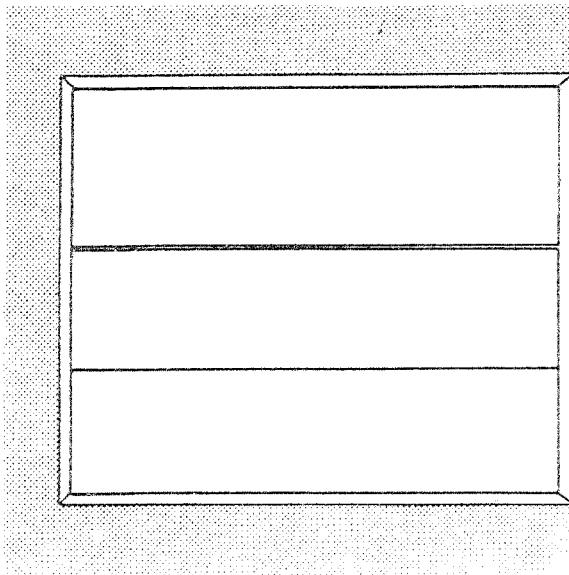
Center Opening Horizontal Slide Doors,
Two-Section, Single Speed

DIAGRAM 110.2a(1)(c)

(Courtesy C. Culpi)

Handbook on A17.1

Diagrams 110.2a(2), 110.2a(3)

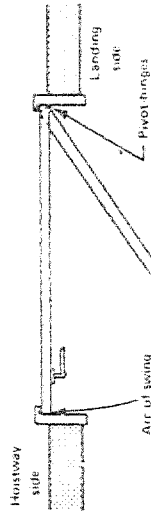
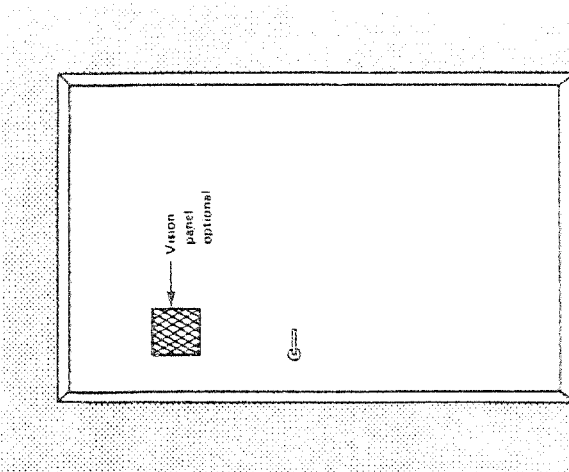


Combination Slide and Swing, Horizontal

The swing door may hang on the left jamb at an option to the above arrangement, and the slide doors move toward the right jamb to fully open.

DIAGRAM 110.2a (3)

(Courtesy C. Corp.)



Swing Horizontal

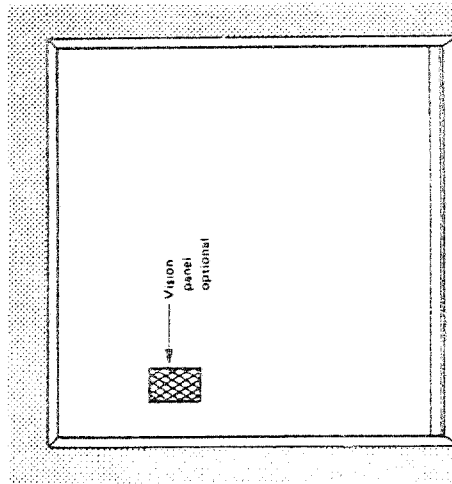
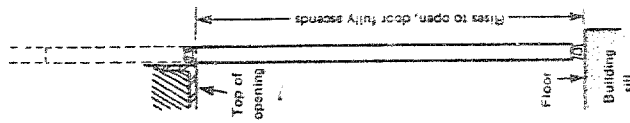
Right hung door shown
Left hung door is also available

DIAGRAM 110.2a (2)

(Courtesy C. Corp.)

Diagrams 110.2a(4), 110.2a(5)

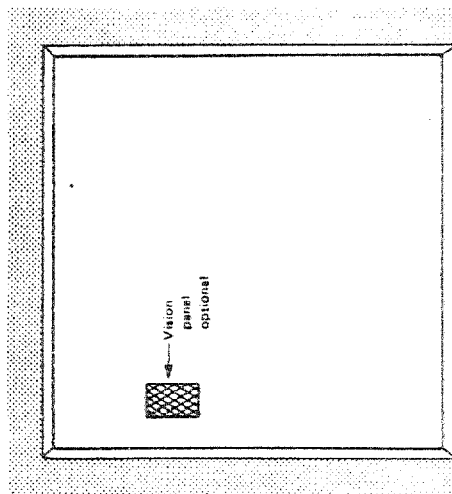
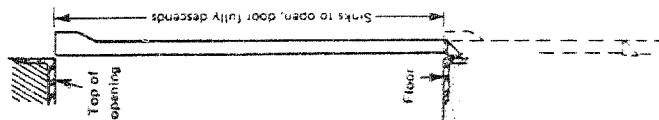
Handbook on A17.1



Hand or Power-Operated Vertical Slide Door
Counterweighted, one section, slides up to open.

DIAGRAM 110.2a (5)

(Courtesy C. Culpi)



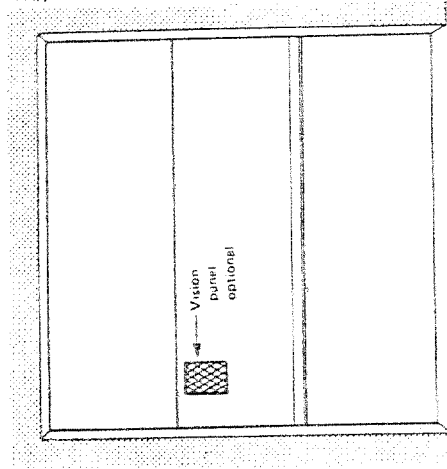
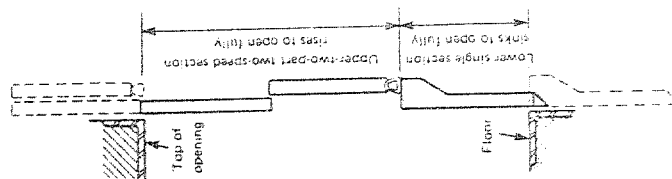
Power-Operated Vertical Slide Door
Counterbalanced, one section, slides down to open.

DIAGRAM 110.2a (4)

(Courtesy C. Culpi)

Handbook on A17.1

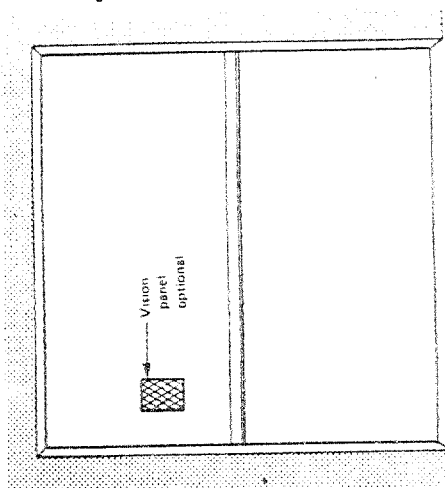
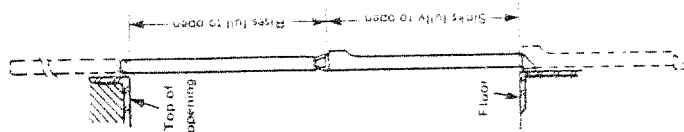
Diagrams 110.2b(5), 110.2b(6)



Hand or Power Operated Vertical Slide Parting Doors
Counterweighted, multi-section

(Courtesy C. Culp)

DIAGRAM 110.2b (6)



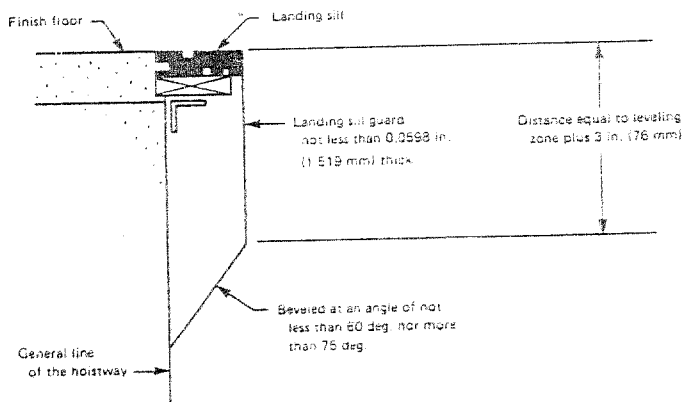
Hand or Power Operated Vertical Slide Parting Doors
Counterbalanced, two equal sections
one up, one down

(Courtesy C. Culp)

DIAGRAM 110.2b (5)

Handbook on A17.1

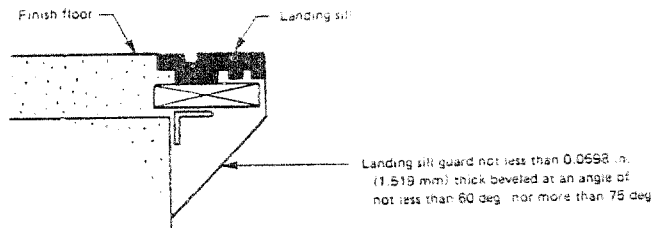
Diagrams 110.10a(1), 110.10a(2)



NOTE: Beveled bottom edge may be eliminated if landing sill guard extends to the top of door hanger pocket of the entrance immediately below.

Typical Landing-Sill Guard
Where a Car-Leveling Device is Provided

DIAGRAM 110.10a (1)



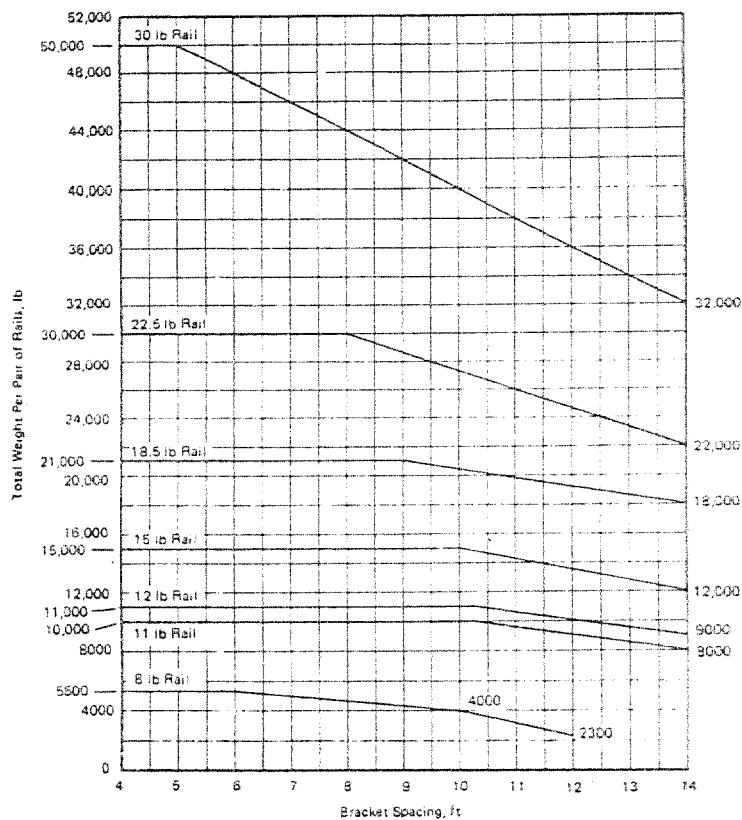
NOTE: Beveled edge may be eliminated if landing sill guard extends to the top of door hanger pocket of the entrance immediately below.

Typical Landing-Sill Guard
Where No Car-Leveling Device is Provided

DIAGRAM 110.10a (2)

Fig. 200.4a(1)

Handbook on A17.1



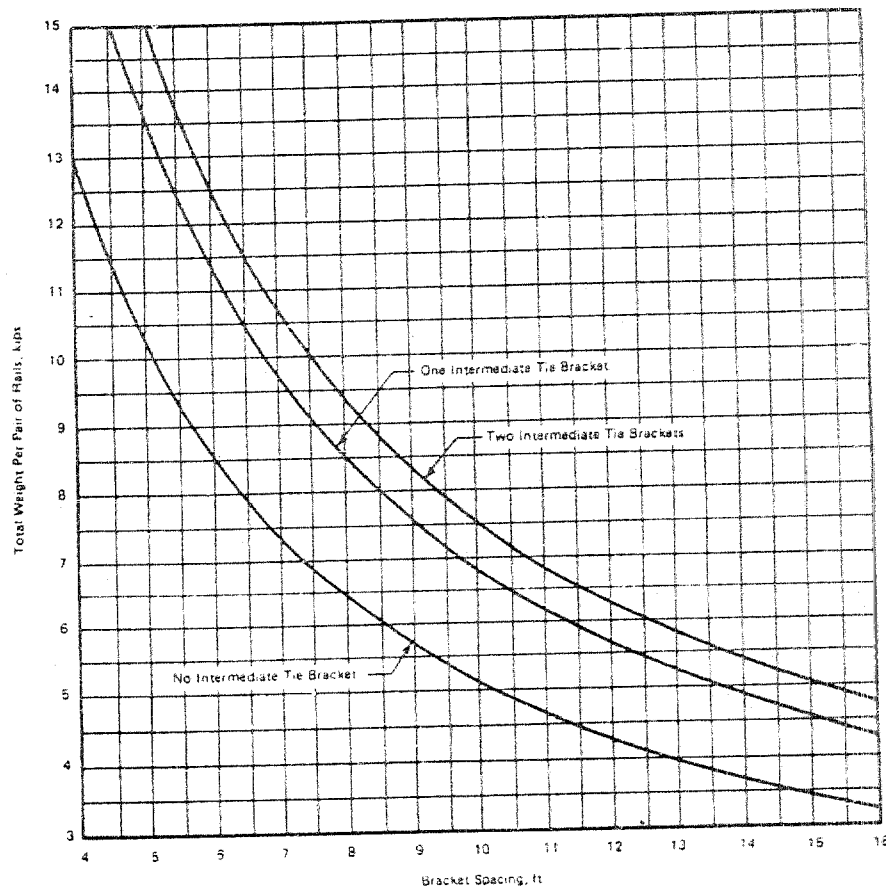
GENERAL NOTE:

1 lb = 0.454 kg
 1 ft = 0.305 m
 1 lb/ft = 1.49 kg/m

FIG. 200.4a(1) MAXIMUM WEIGHT OF CAR WITH RATED LOAD OR OF COUNTERWEIGHT WITH SAFETY DEVICE FOR A PAIR OF GUIDE RAILS AS SPECIFIED IN RULE 200.4a

Handbook on A17.1

Fig. F200.4c(1)

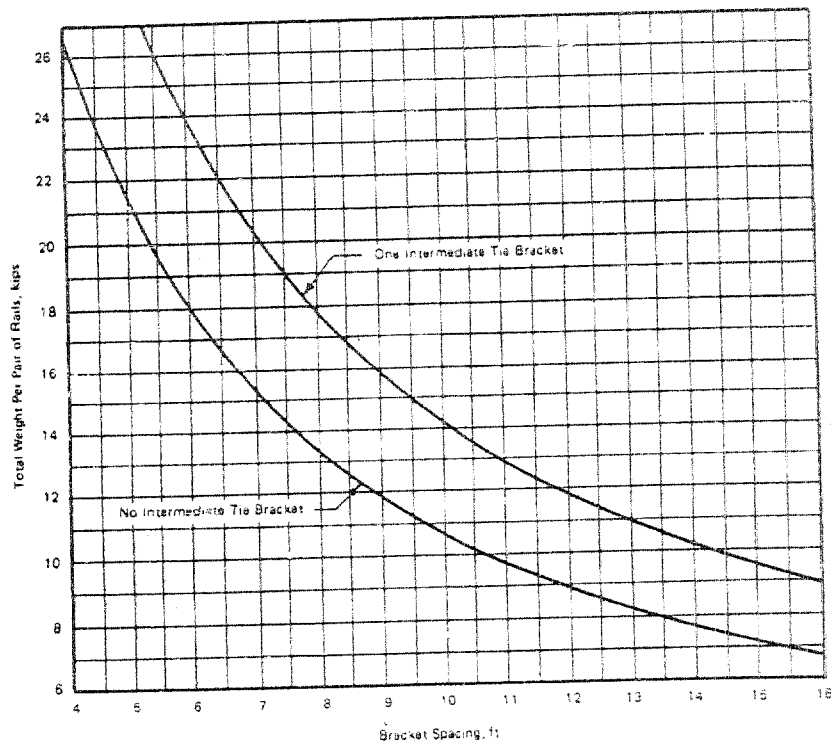


GENERAL NOTE:
1 lb = 0.454 kg
1 kip = 453.6 kg
1 ft = 0.305 m

FIG. F200.4c(1) 8 lb GUIDE RAIL BRACKET SPACING

Fig. F200.4c(2)

Handbook on A17.1

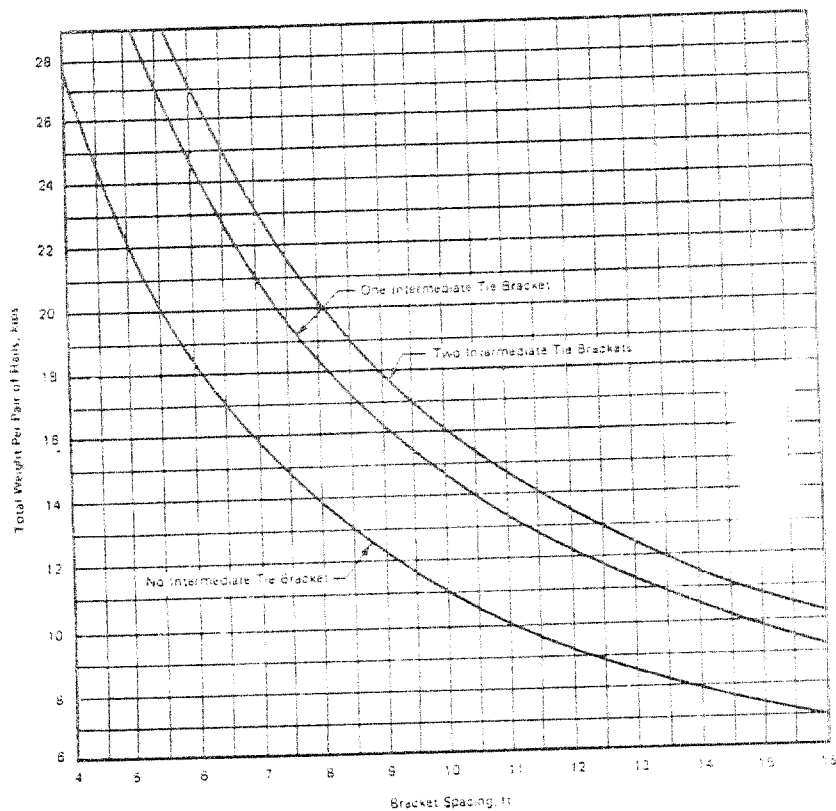


GENERAL NOTE:
1 lb = 0.454 kg
1 kip = 453.6 kg
1 ft = 0.305 m

FIG. F200.4c(2) 11 lb GUIDE RAIL BRACKET SPACING

Handbook on A17.1

Fig. F200.4c(3)



GENERAL NOTE
 1 lb = 0.454 kg
 1 kip = 453.6 kg
 1 ft = 0.305 m

FIG. F200.4c(3) 12 lb GUIDE RAIL BRACKET SPACING

Fig. F200.4c(4)

Handbook on A17.1

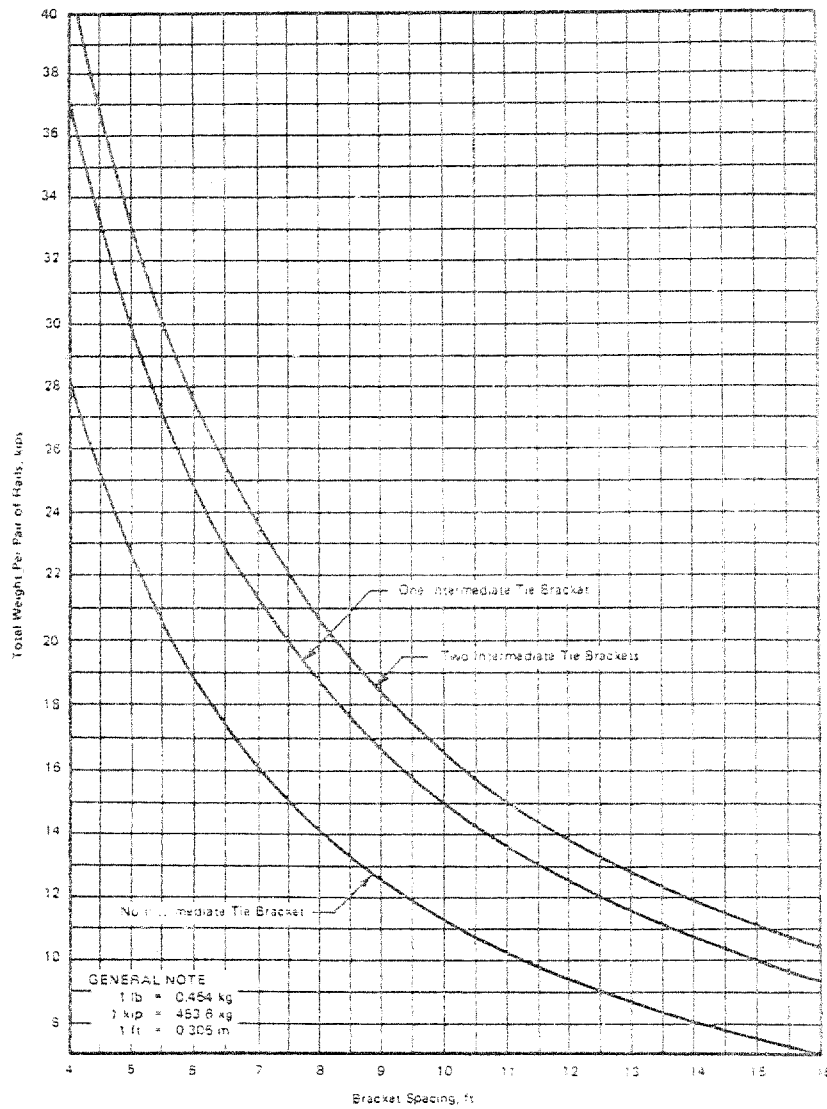
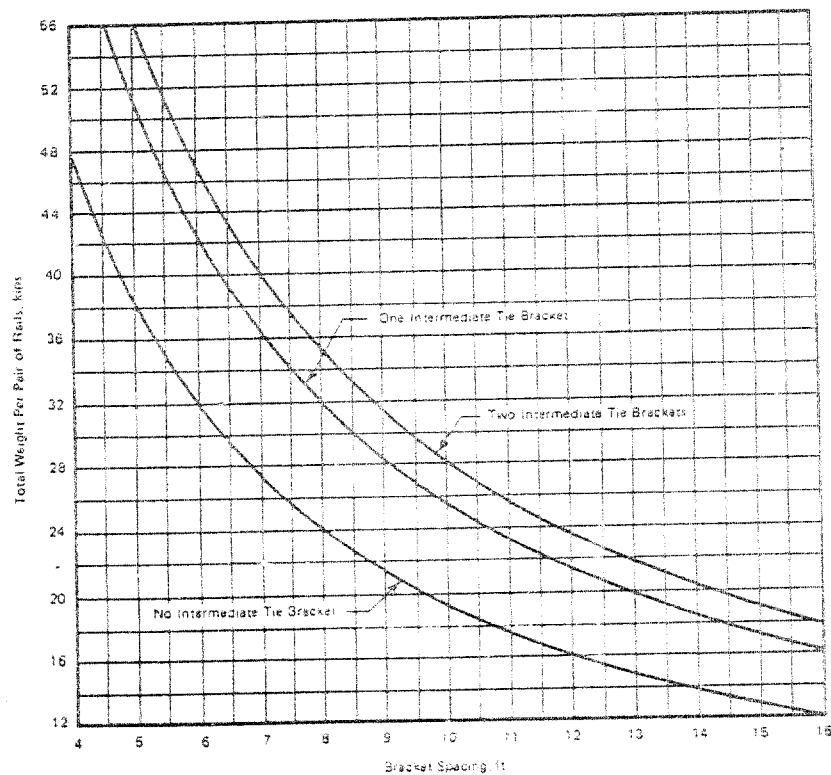


FIG. F200.4c(4) 15 lb GUIDE RAIL BRACKET SPACING

Handbook on A17.1

Fig. F200.4a(5)



GENERAL NOTE:
1 lb = 0.454 kg
1 kip = 453.6 kg
1 ft = 0.305 m

FIG. F200.4a(5) 19.5 lb GUIDE RAIL BRACKET SPACING

Handbook on A17.1

Fig. F200.4c(6)

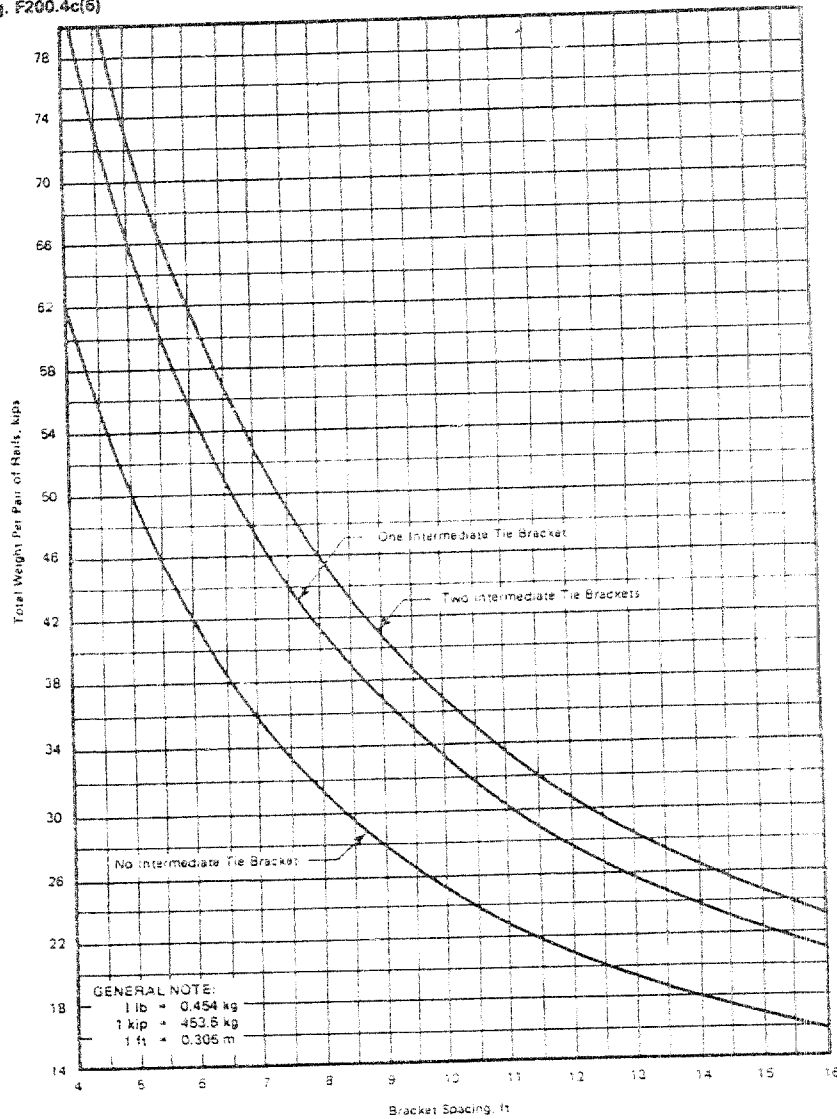


FIG. F200.4c(6) 22.5 lb GUIDE RAIL BRACKET SPACING

Handbook on A17.1

Fig. F200.4c(7)

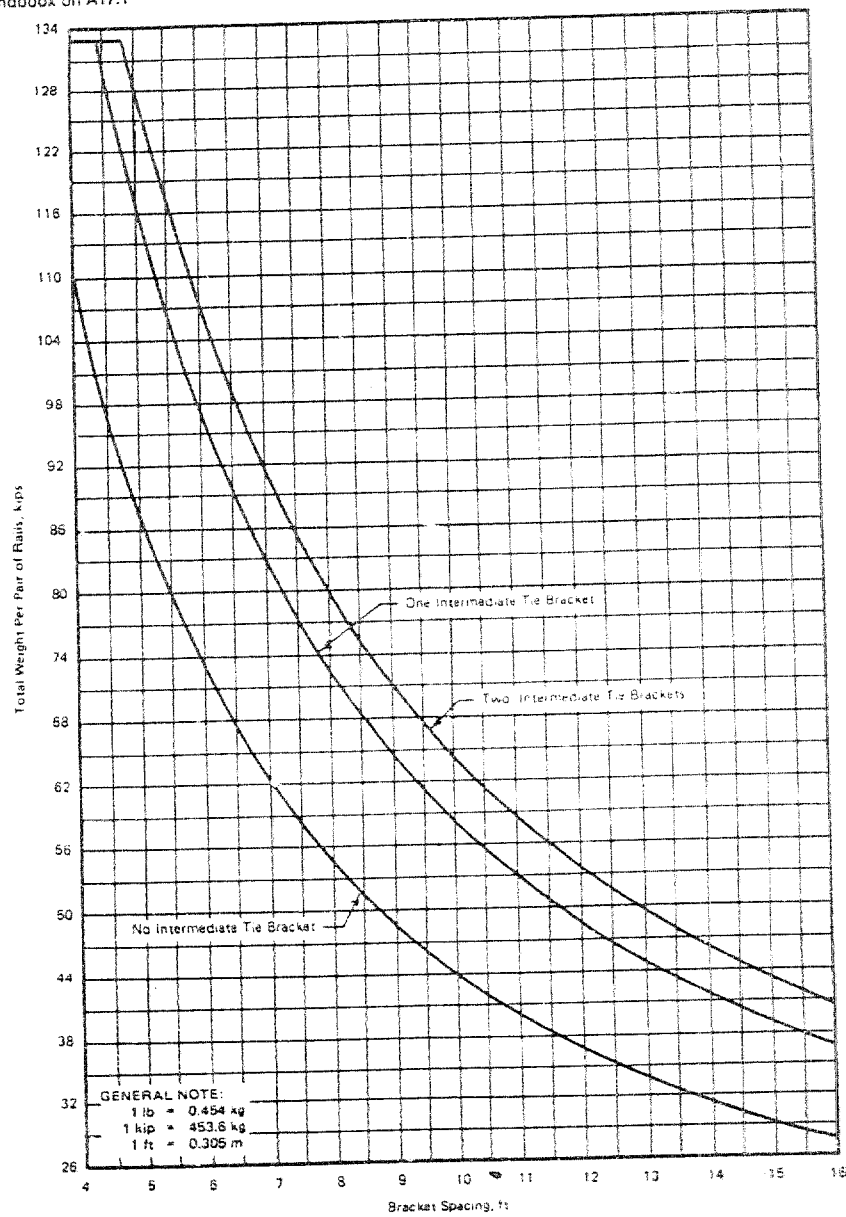
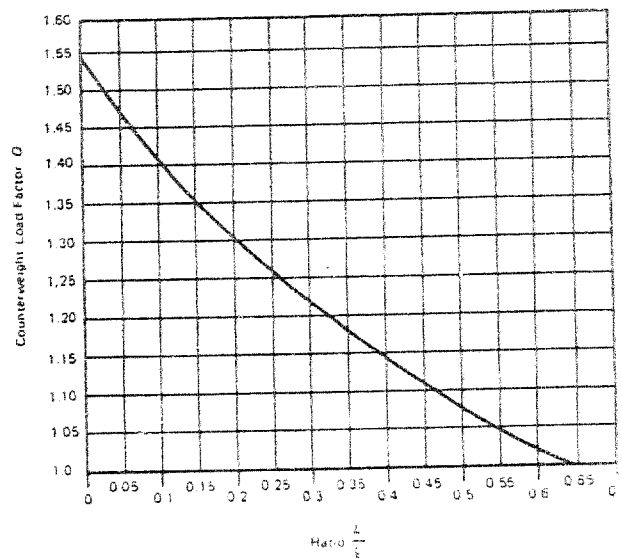


FIG. F200.4c(7) 30 lb GUIDE RAIL BRACKET SPACING

Handbook on A17.1

Fig. F200.4c(8)



where

- L = distance between upper and lower counterweight position restraints, in
- R = distance between guide brackets, in
- W = actual weight of counterweight, lb
- W_e = effective weight of counterweight, lb

For ratios of $L/R < 0.65$, the effective counterweight weight $W_e = QW$ is to be used in determining bracket spacing and the number of intermediate tie brackets required.

EXAMPLE:

For ratio $L/R = 0.15$, 15 lb guide rails, actual weight of counterweight = 8000 lb

$$Q = 1.35$$

$$W_e = 1.35 (8000) = 10,800 \text{ lb}$$

From Figs. F200.4c(1) through (7):

Required bracket spacing = 10 ft 6 in. (no tie brackets)

or = up to 13 ft 10 in. (one tie bracket)

or = up to 15 ft 4 in. (two tie brackets)

GENERAL NOTE:

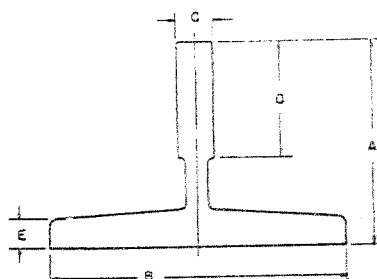
1 lb = 0.454 kg

1 ft = 0.305 m

1 in = 25.4 mm

FIG. F200.4c(8) COUNTERWEIGHT LOAD FACTOR

ELEVATOR GUIDE RAILS

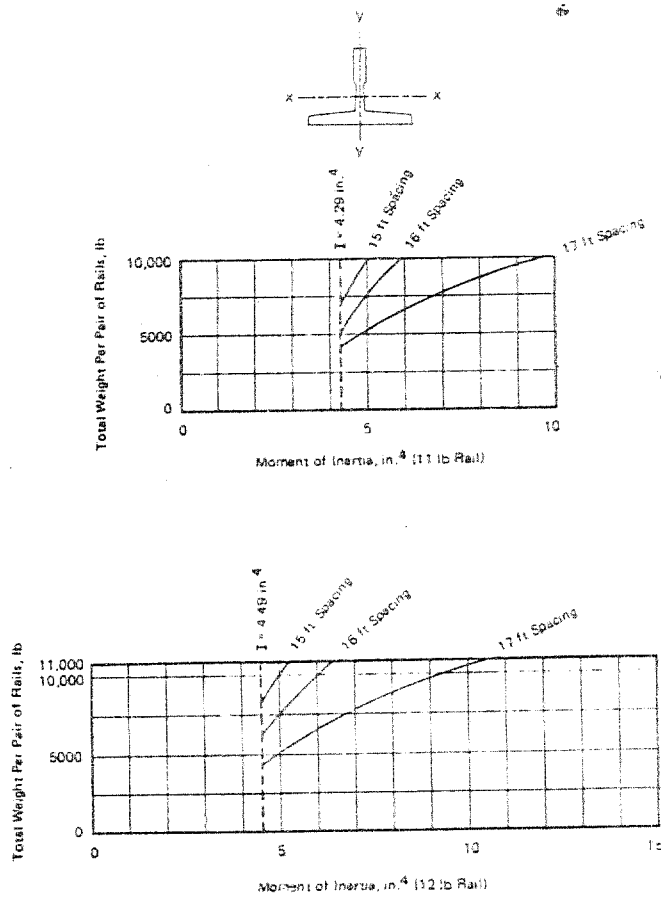
T SECTION RAIL
FIG. 200.3

Nominal Weight lb/ft	GUIDE RAIL DIMENSIONS				
	Nominal Dimensions in Inches				
	A	B	C	D	E
8	2-7/16	3-1/2	5/8	1-1/4	5/16
11	3-1/2	4-1/2	5/8	1-1/2	5/16
12	3-1/2	5	5/8	1-3/4	5/16
15	3-1/2	5	5/8	1-31/32	1/2
18-1/2	4-1/4	5-1/2	3/4	1-31/32	1/2
22-1/2	4	5-1/2	1-1/8	2	9/16
30	5	5-1/2	1-1/4	2-1/4	11/16

1 lb/ft = 1.43 kg/m
1 in = 25.4

Handbook on A17.1

Fig. 200.4a(2)



GENERAL NOTE:

1 lb = 0.454 kg

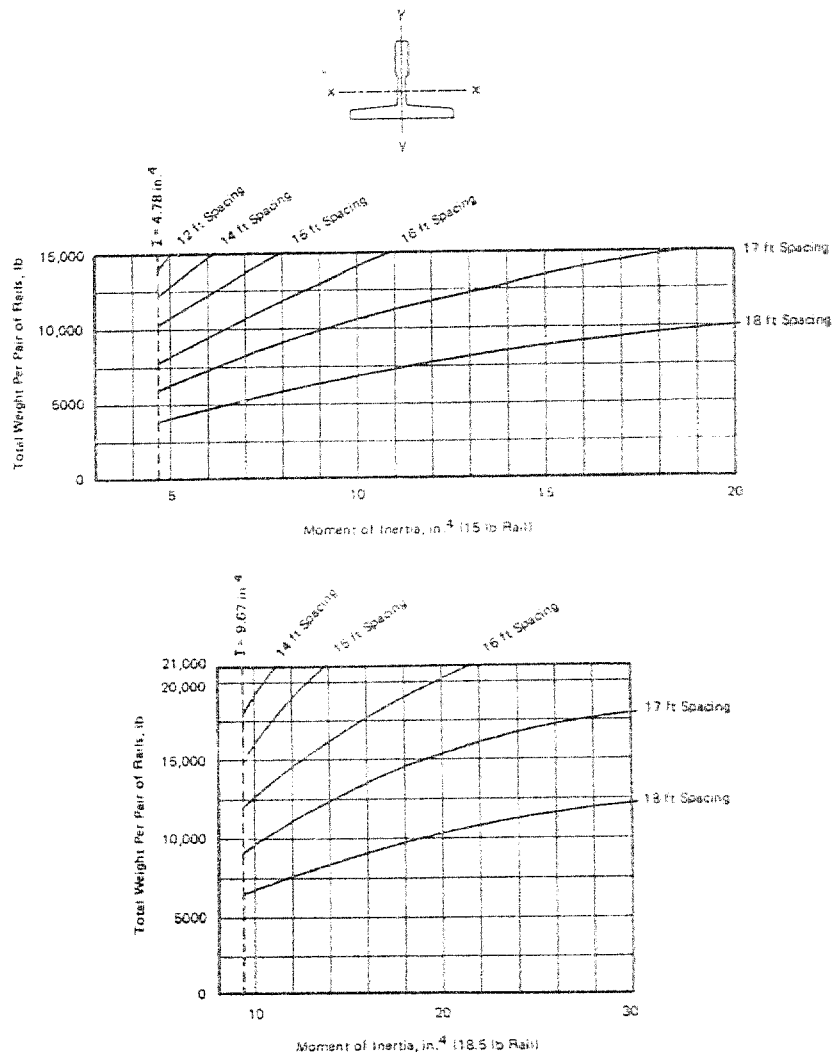
1 ft = 0.305 m

Moment of Inertia, mm^4 = moment of inertia, $\text{in.}^4 \times 4.162 \times 10^5 \text{ mm}^4$

FIG. 200.4a(2) MINIMUM MOMENT OF INERTIA ABOUT X-X AXIS FOR A SINGLE GUIDE RAIL WITH ITS REINFORCEMENT

Fig. 200.4a(2)

Handbook BR A17.1



GENERAL NOTE:

1 lb = 0.454 kg

1 ft = 0.305 m

Moment of inertia, mm⁴ = moment of inertia, in⁴ × 4.162 × 10⁹ mm⁴

FIG. 200.4a(2) MINIMUM MOMENT OF INERTIA ABOUT X-X AXIS FOR A SINGLE GUIDE RAIL WITH ITS REINFORCEMENT (CONT'D)

Handbook on A17.1

Fig. 200.4a(2)

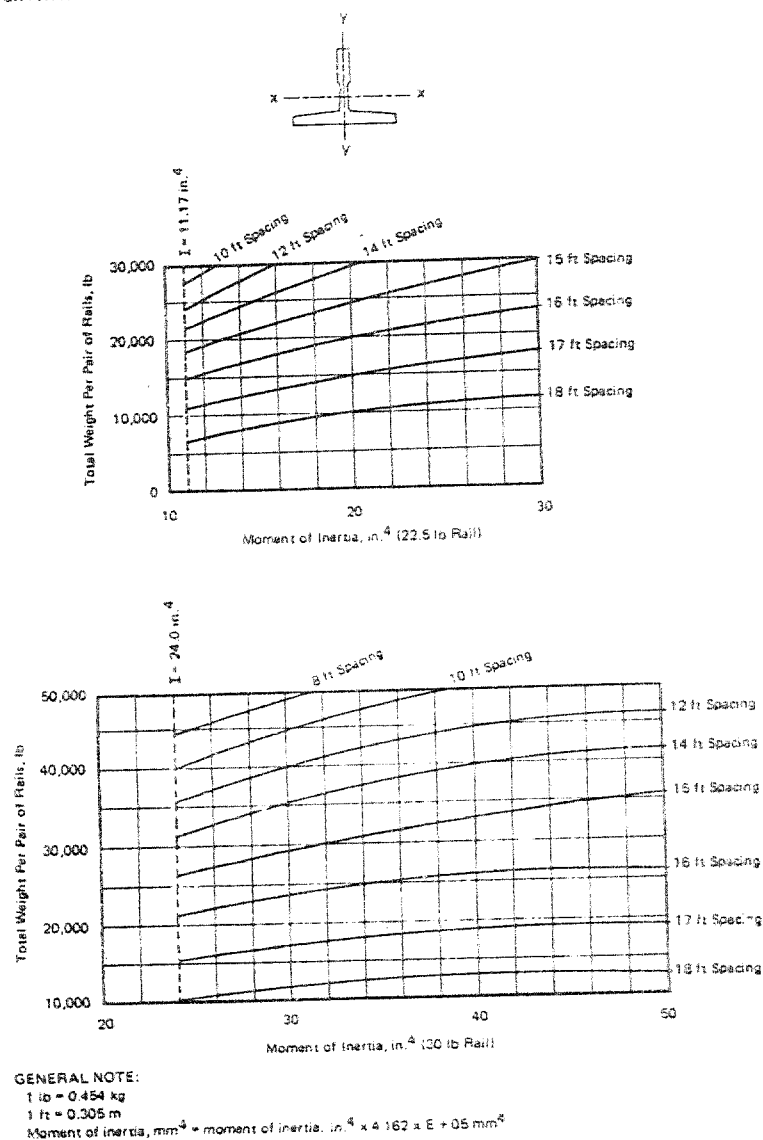


FIG. 200.4a(2) MINIMUM MOMENT OF INERTIA ABOUT X-X AXIS FOR A SINGLE GUIDE RAIL WITH ITS REINFORCEMENT (CONT'D)

Handbook on A17.1

Diagram 200.7b

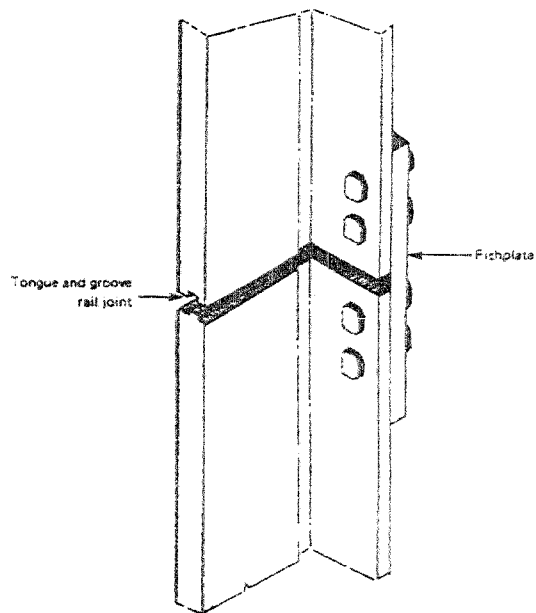
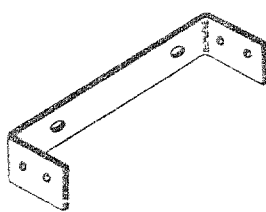
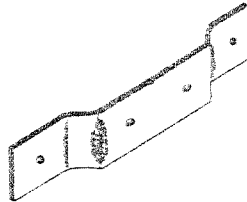


DIAGRAM 200.7b "T" RAIL JOINT AND FISHPLATE

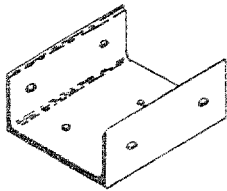
(Courtesy National Elevator Industry Educational Program)

Diagram 200.9(1)

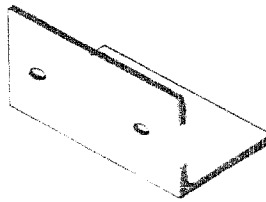
Handbook on A17.1

U or counterweight
bracket

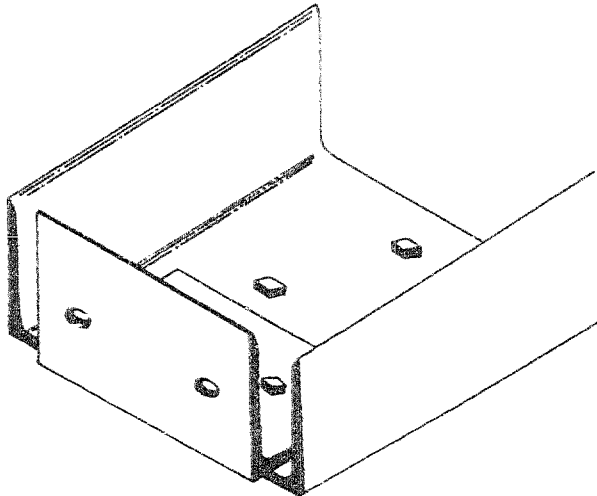
Chair bracket



Channel bracket



Angle bracket



Combination channel angle bracket

DIAGRAM 200.9 (1) TYPICAL GUIDE RAIL BRACKETS

(Courtesy National Elevator Industry Educational Program)

Diagram 200.10a

Handbook on A17.1

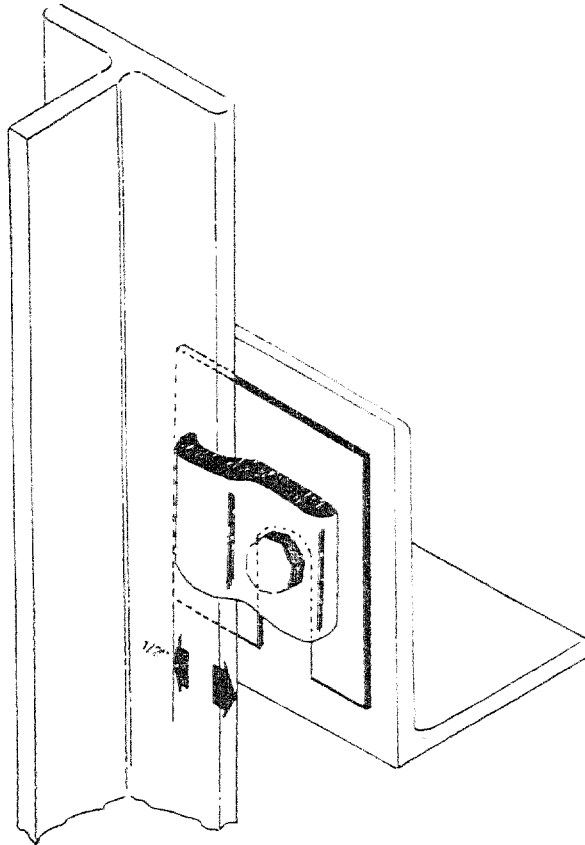


DIAGRAM 200.10a TYPICAL RAIL CLIP

(Courtesy National Elevator Industry Educational Program)

Table #2 H. P. Requirements For Passenger and Freight Elevators - 40% Counterweight

Car Speed F. P. M. Assumed Eff. of Driven Equip. % Rated Load Lbs.	Geared Elevators										Gearless 2:1										Gearless 1:1															
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800		
46	51	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	
Required H. P. For Driven Equipment																																				
600	1.58	2.85	3.96	5.19	6.26	7.39	8.48	9.53	10.64	11.70	12.85	14.06	15.31	16.61	17.96	19.36	20.81	22.31	23.86	25.46	27.11	28.81	30.56	32.36	34.21	36.11	38.06	40.06	42.11	44.21	46.36	48.56	50.81	53.11	55.46	
1000	1.98	3.56	4.95	6.49	7.8	9.24	10.6	11.9	13.3	14.7	16.1	17.5	19.0	20.5	22.0	23.5	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0	32.5	34.0	35.5	37.0	38.5	40.0	41.5	43.0	44.5	46.0	47.5	49.0	50.5	52.0	
1200	2.37	4.27	5.95	7.79	9.4	11.0	12.7	14.3	15.9	17.5	19.1	20.7	22.3	23.9	25.5	27.1	28.7	30.3	31.9	33.5	35.1	36.7	38.3	39.9	41.5	43.1	44.7	46.3	47.9	49.5	51.1	52.7	54.3	55.9	57.5	
1500	2.97	5.34	7.43	9.74	11.7	13.8	15.9	17.8	19.7	21.6	23.5	25.4	27.3	29.2	31.1	33.0	34.9	36.8	38.7	40.6	42.5	44.4	46.3	48.2	50.1	52.0	53.9	55.8	57.7	59.6	61.5	63.4	65.3	67.2	69.1	
2000	3.95	7.23	9.9	12.9	15.6	18.4	21.2	23.8	26.5	29.2	31.9	34.6	37.3	40.0	42.7	45.4	48.1	50.8	53.5	56.2	58.9	61.6	64.3	67.0	69.7	72.4	75.1	77.8	80.5	83.2	85.9	88.6	91.3	94.0	96.7	
2500	4.94	8.9	12.3	16.2	19.5	23.1	26.5	29.8	33.2	36.6	39.9	43.3	46.7	50.0	53.4	56.7	60.0	63.4	66.7	70.0	73.4	76.7	80.0	83.3	86.6	89.9	93.2	96.5	99.8	103.1	106.4	109.7	113.0	116.3	119.6	
3000	5.92	10.6	14.8	19.4	23.5	27.7	31.8	35.7	39.6	43.5	47.4	51.3	55.2	59.1	63.0	66.9	70.8	74.7	78.6	82.5	86.4	90.3	94.2	98.1	102.0	105.9	109.8	113.7	117.6	121.5	125.4	129.3	133.2	137.1	141.0	
3500	6.91	12.4	17.3	22.7	27.4	32.3	37.1	41.7	46.2	50.6	55.0	59.4	63.8	68.2	72.6	77.0	81.4	85.8	90.2	94.6	98.9	103.3	107.7	112.1	116.5	120.9	125.3	129.7	134.1	138.5	142.9	147.3	151.7	156.1	160.5	
4000	7.90	14.2	19.8	25.9	31.3	36.9	42.4	47.6	52.9	58.1	63.3	68.5	73.7	78.9	84.1	89.3	94.5	99.7	104.9	110.1	115.3	120.5	125.7	130.9	136.1	141.3	146.5	151.7	156.9	162.1	167.3	172.5	177.7	182.9	188.1	
4500	8.89	16.0	22.3	29.2	35.2	41.6	47.7	53.6	59.5	65.4	71.3	77.2	83.1	89.0	94.9	100.8	106.7	112.6	118.5	124.4	130.3	136.2	142.1	148.0	153.9	159.8	165.7	171.6	177.5	183.4	189.3	195.2	201.1	207.0	212.9	
5000	9.88	17.8	24.7	32.4	39.1	46.2	53.0	59.6	66.2	72.8	79.4	86.0	92.6	99.2	105.8	112.4	119.0	125.6	132.2	138.8	145.4	152.0	158.6	165.2	171.8	178.4	185.0	191.6	198.2	204.8	211.4	218.0	224.6	231.2	237.8	
5500	10.8	19.6	27.2	35.7	43.1	50.8	58.3	65.5	72.7	80.0	87.2	94.4	101.6	108.8	116.0	123.2	130.4	137.6	144.8	152.0	159.2	166.4	173.6	180.8	188.0	195.2	202.4	209.6	216.8	224.0	231.2	238.4	245.6	252.8	260.0	
6000	11.8	21.3	29.7	38.9	47.0	55.4	63.6	71.5	79.4	87.3	95.2	103.1	111.0	118.9	126.8	134.7	142.6	150.5	158.4	166.3	174.2	182.1	190.0	197.9	205.8	213.7	221.6	229.5	237.4	245.3	253.2	261.1	269.0	276.9	284.8	
6500	12.8	23.1	32.2	42.2	50.9	60.0	68.9	77.4	85.8	94.2	102.6	111.0	119.4	127.8	136.2	144.6	153.0	161.4	169.8	178.2	186.6	195.0	203.4	211.8	220.2	228.6	237.0	245.4	253.8	262.2	270.6	279.0	287.4	295.8	304.2	
7000	13.8	24.9	34.7	45.4	54.8	64.7	74.2	83.4	92.4	101.3	110.2	119.1	128.0	136.9	145.8	154.7	163.6	172.5	181.4	190.3	199.2	208.1	217.0	225.9	234.8	243.7	252.6	261.5	270.4	279.3	288.2	297.1	306.0	314.9	323.8	
8000	15.8	28.5	39.6	51.9	62.6	73.9	84.8	95.3	105.6	115.9	126.2	136.5	146.8	157.1	167.4	177.7	188.0	198.3	208.6	218.9	229.2	239.5	249.8	260.1	270.4	280.7	291.0	301.3	311.6	321.9	332.2	342.5	352.8	363.1	373.4	
9000	17.7	32.0	44.6	58.4	70.5	83.2	95.4	107.1	119.2	131.3	143.4	155.5	167.6	179.7	191.8	203.9	216.0	228.1	240.2	252.3	264.4	276.5	288.6	300.7	312.8	324.9	337.0	349.1	361.2	373.3	385.4	397.5	409.6	421.7	433.8	
10000	19.7	35.6	49.5	64.9	78.3	92.4	106.1	119.7	133.3	146.9	160.5	174.1	187.7	201.3	214.9	228.5	242.1	255.7	269.3	282.9	296.5	310.1	323.7	337.3	350.9	364.5	378.1	391.7	405.3	418.9	432.5	446.1	459.7	473.3	486.9	
11000	21.7	39.2	54.5	71.4	86.2	101.1	116.1	131.1	146.1	161.1	176.1	191.1	206.1	221.1	236.1	251.1	266.1	281.1	296.1	311.1	326.1	341.1	356.1	371.1	386.1	401.1	416.1	431.1	446.1	461.1	476.1	491.1	506.1	521.1	536.1	
12000	23.7	42.7	59.5	77.9	94.0	110.1	127.1	144.1	161.1	178.1	195.1	212.1	229.1	246.1	263.1	280.1	297.1	314.1	331.1	348.1	365.1	382.1	399.1	416.1	433.1	450.1	467.1	484.1	501.1	518.1	535.1	552.1	569.1	586.1	603.1	

Diagram 107

Handbook on A17.1

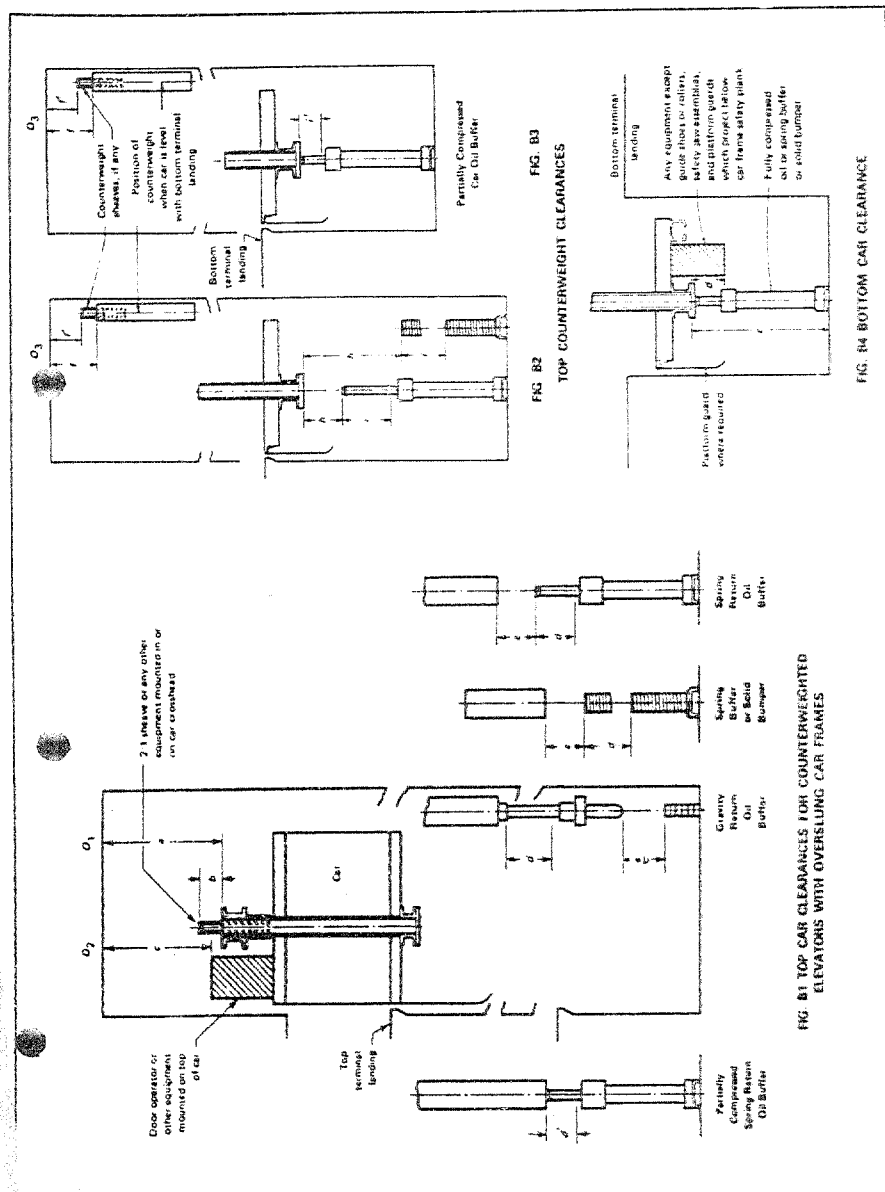


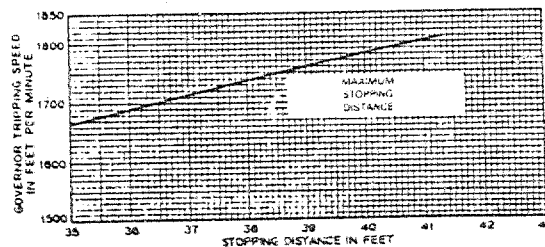
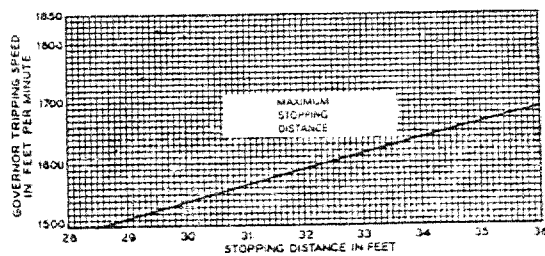
DIAGRAM 107

Minimum Oil Buffer Strokes

Rated Speed in Feet Per Minute	115% of Rated Speed in Feet Per Minute	Minimum Stroke in Inches
200	230	2 1/4
225	259	3 1/8
250	288	4 1/4
300	345	6 1/4
350	402	8 1/4
400	460	11
450	517	13 1/4
500	575	17
600	690	24 1/4
700	805	33 1/4
800	920	43 1/4
900	1035	55 1/2
1000	1150	68 1/2
1100	1265	83
1200	1380	98 1/2
1300	1495	115 1/2
1400	1610	134 1/2
1500	1725	154

• Where buffers of the stroke specified are not provided, the requirements of Rule 207 4a-2 apply

1 ft/min = 5.08 E -03 m/s
1 in = 25.4 mm



1 ft = 0.305 m
1 ft/min = 5.08 E -03 m/s

FIG. 14 (4) STOPPING DISTANCES FOR TYPE B CAR AND COUNTER-WEIGHT SAFETIES

Handbook on A17.1

205.5

TABLE 205.3
 MAXIMUM AND MINIMUM STOPPING DISTANCES TYPE B CAR SAFETIES
 WITH RATED LOAD; AND TYPE B COUNTERWEIGHT SAFETIES

Rated Speed, fpm	Maximum Governor Trip Speed, fpm	Stopping Distances, ft-in.	
		Min.	Max.
0 to 125	175	0-1	1-3
150	210	0-2	1-4
175	250	0-3	1-7
200	290	0-4	1-10
225	308	0-5	2-0
250	337	0-6	2-3
300	395	0-8	2-8
350	452	0-10	3-4
400	510	1-1	4-0
450	568	1-5	4-10
500	625	1-8	5-8
600	740	2-4	7-7
700	855	3-2	9-10
800	970	4-1	12-6
900	1085	5-1	15-3
1000	1200	6-3	18-6
1100	1320	7-6	22-4
1200	1440	8-11	26-4
1300	1560	10-6	30-11
1400	1680	12-2	35-7
1500	1800	14-0	40-10
1600	1920	15-11	46-3
1700	2040	17-11	52-2
1800	2160	20-1	58-4
1900	2280	22-5	64-11
2000	2400	24-10	71-10

GENERAL NOTE:

1 fpm = 5.08 E - 03 m/s

1 ft = 0.305 m

1 in. = 25.4 mm

TABLE 206.2a
MAXIMUM CAR SPEEDS IN FEET PER MINUTE
AT WHICH SPEED GOVERNOR TRIPS AND
GOVERNOR OVERSPEED SWITCH OPERATES

Rated Speed, fpm	Max. Car Governor Trip Speed, fpm	Max. Car Speed at Which Governor Overspeed Switch Operates, Down (NOTE: See Exception to Rule 206.4b)
0-125	175	175*
150	210	210*
175	250	225
200	280	252
225	308	277
250	337	303
300	395	355
350	452	407
400	510	459
450	568	512
500	625	563
600	740	703
700	855	812
800	970	921
900	1085	1031
1000	1200	1140
1100	1320	1254
1200	1440	1368
1300	1560	1482
1400	1680	1596
1500	1800	1710
1600	1920	1824
1700	2040	1938
1800	2160	2052
1900	2280	2166
2000	2400	2280

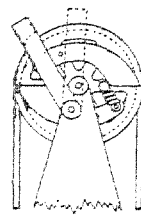
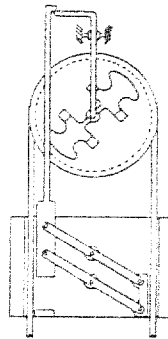
* Governor overspeed switch not required on car speed governor.

GENERAL NOTE:

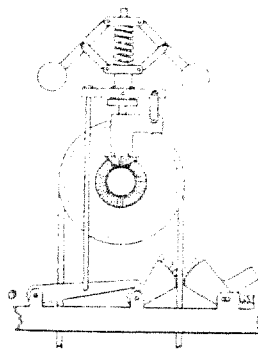
1 fpm = 5.08 E -03 m/s

Diagrams 206.1, 206.6

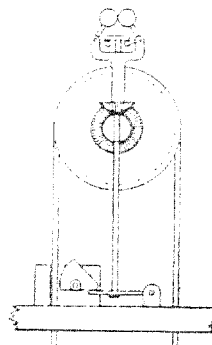
Handbook

CENTRIFUGAL
(SAIL TYPE)

HORIZONTAL SHAFT



FLYBALL



OVERHEAD FLYBALL

DIAGRAM 206.1 TYPES OF SPEED GOVERNORS

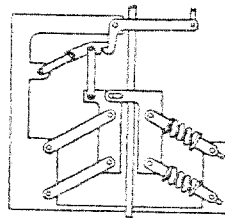
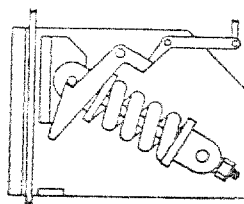


DIAGRAM 206.6 TYPES OF PULL-THROUGH GOVERNOR JAWS

Handbook on A17.1

Fig. 207.1, Table 207.1

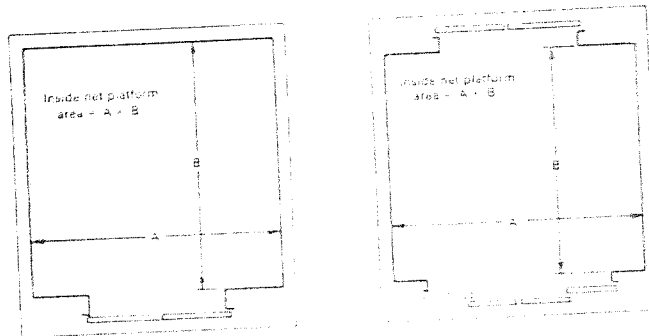


FIG. 207.1 INSIDE NET PLATFORM AREAS FOR PASSENGER ELEVATORS

TABLE 207.1
MAXIMUM* INSIDE NET PLATFORM AREAS FOR THE VARIOUS RATED LOADS

Rated Load, lb	Inside Net Platform Area, ft ²	Rated Load, lb	Inside Net Platform Area, ft ²
500	7.0	5,000	50.0
600	8.3	6,000	57.1
700	9.6	7,000	63.3
1,000	13.25	8,000	71.5
1,200	15.6	9,000	80.0
1,500	18.9	10,000	88.0
1,800	22.1	12,000	103.0
2,000	24.2	15,000	125.1
2,500	29.1	18,000	146.6
3,000	33.7	20,000	161.2
3,500	38.0	25,000	196.8
4,000	42.2	30,000	231.0
4,500	46.2		

* To allow for variations in cab designs, an increase in the maximum inside net platform area not exceeding 5%, shall be permitted for the various rated loads.

GENERAL NOTE

1 lb = 0.454 kg
1 ft² = 9.29 E - 02 m²

TABLA 1 Relación de superficie, carga y número de personas en la cabina.

CARGA NOMINAL Kgs. (Lbs.)	SUPERFICIE UTIL MAXIMA DE LA CABINA M ² (Ft. ²)	NUMERO MAXIMO DE PERSONAS
140. (308)	0.45 (4.84)	2
210. (462)	0.70 (7.53)	3
280. (617)	0.93 (10.00)	4
350. (772)	1.06 (11.41)	5
420. (926)	1.20 (12.92)	6
490. (1020)	1.33 (14.32)	7
560. (1235)	1.53 (16.68)	8
630. (1389)	1.61 (17.33)	9
700. (1543)	1.81 (19.48)	10
770. (1697)	2.05 (22.00)	11
840. (1852)	2.12 (22.82)	12
910. (2006)	2.27 (24.43)	13
980. (2160)	2.34 (25.14)	14
1050. (2315)	2.53 (27.23)	15
1120. (2469)	2.74 (29.44)	16
1190. (2623)	2.82 (30.35)	17
1260. (2778)	3.00 (32.28)	18
1330. (2932)	3.07 (33.05)	19
1400. (3086)	3.25 (34.98)	20
1580. (3704)	3.77 (40.58)	24

NOTA 1.- Por encima de 1,580 kg. de carga nominal por cada 100 kg. (220.50 lbs.) de más, añadir: 0.16 m², (1.733 Ft.²)

NOTA 2.- Para cargas intermedias, la superficie debe ser determinada por interpolación lineal; el número máximo de personas se obtiene por la fórmula: $N = 35.2 A^2 + 525 A$.

En donde:

W = Carga de régimen máxima en kg.

A = Area neta interior de la plataforma en m².

El resultado se redondeará al número múltiple inferior de 70, peso promedio en kg. de un usuario.

Los suplementos y extensiones, incluso de altura inferior a 1 m quedan prohibidas.

Handbook on A17

Diagram 71

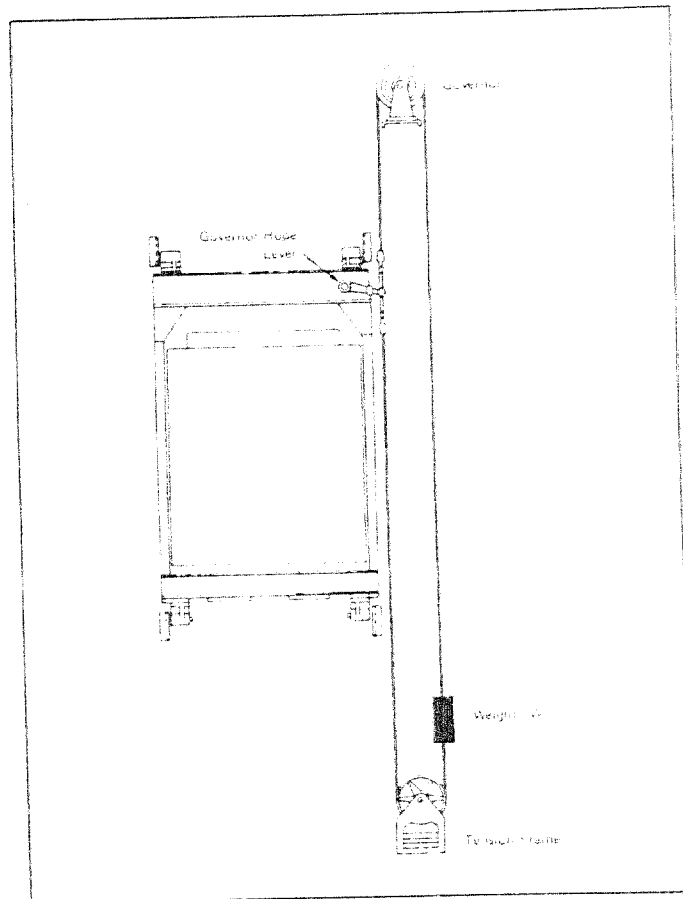
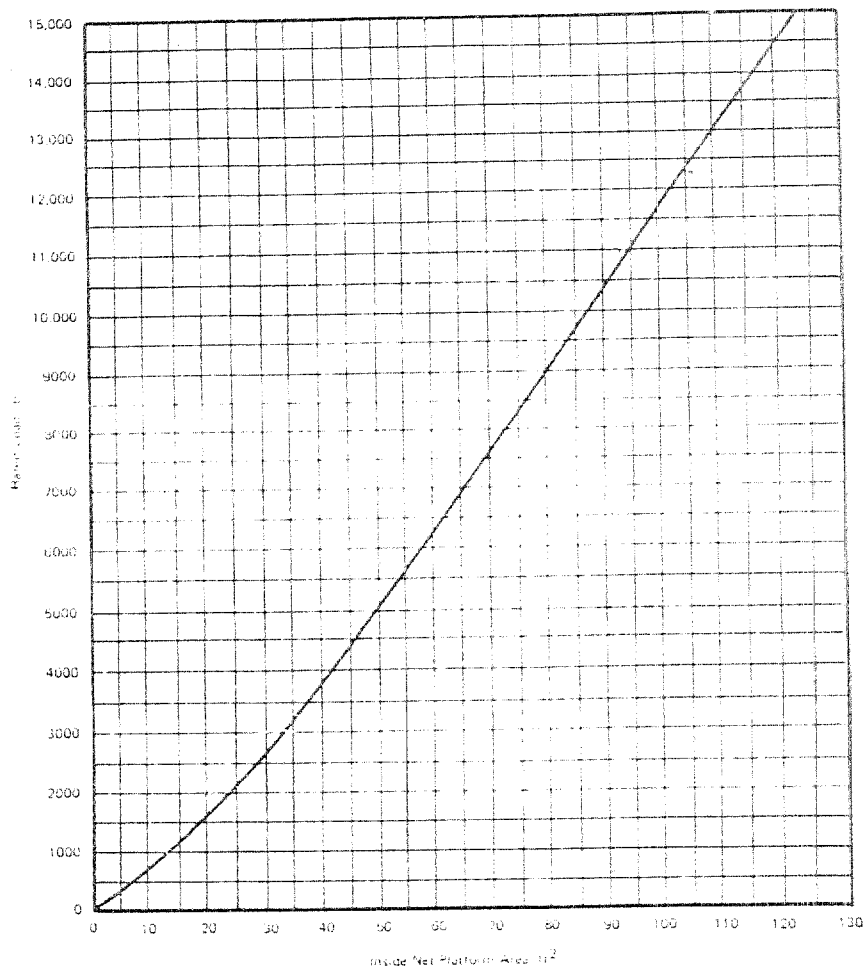


DIAGRAM 1000.2b

Fig. 1300.1(1)

Handbook on A17.1



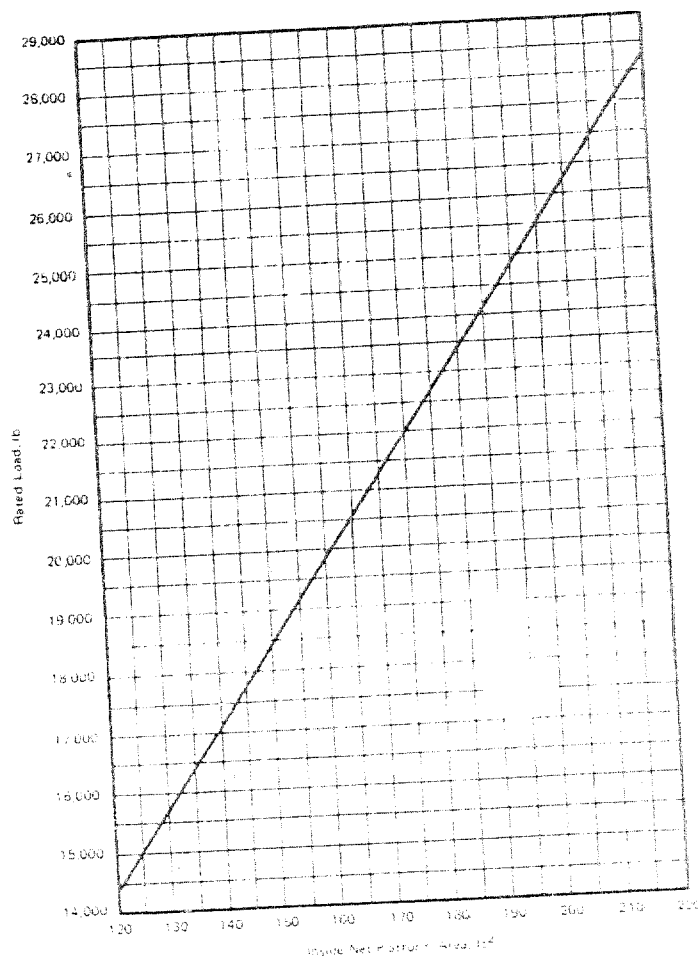
GENERAL NOTE
1 kg = 0.454 kg
1 m² = 9.29E-02 m²

①

FIG. 1300.1(1) MINIMUM RATED LOADS FOR PASSENGER ELEVATORS

Handbook on A17.1

Fig. 1300



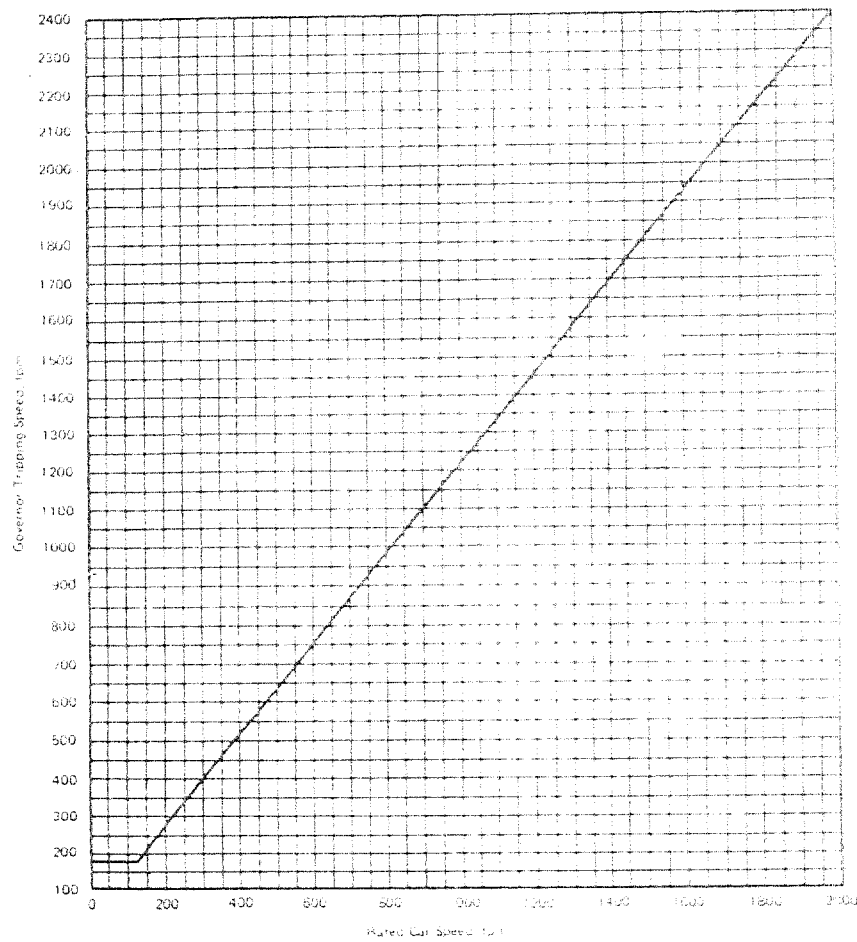
GENERAL NOTE
 1 lb = 0.454 kg
 1 ft² = 0.093 m²

Ⓢ

FIG. 1300 1(2) MINIMUM RATED LOADS FOR PASSENGER ELEVATORS

Handbook on A17.1

Fig. 1305.1



GENERAL NOTE
1 fpm = 5.08E - 03 m/s

FIG. 1305.1 MAXIMUM GOVERNOR TRIPPING SPEEDS

Handbook on A17..

Fig. 1304.1

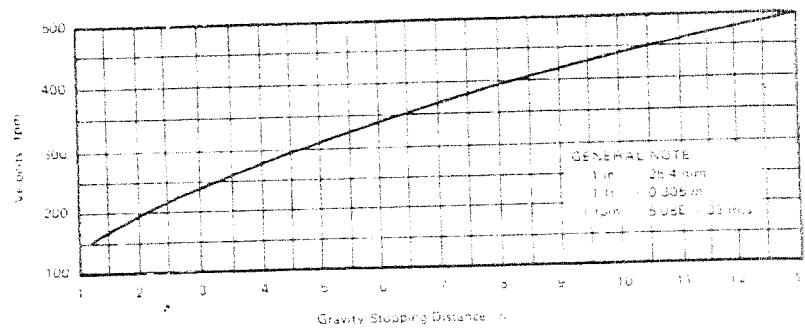
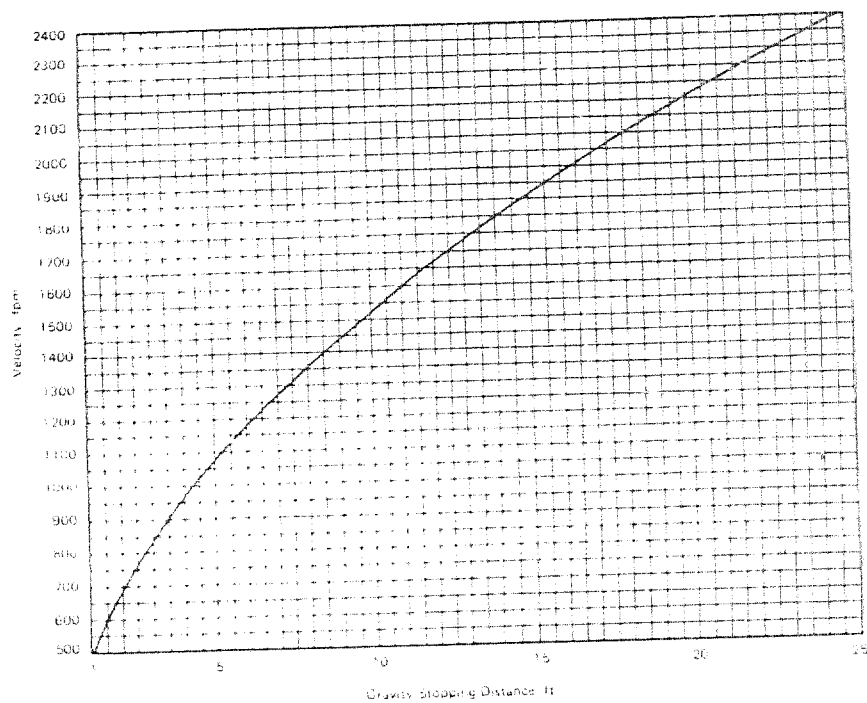
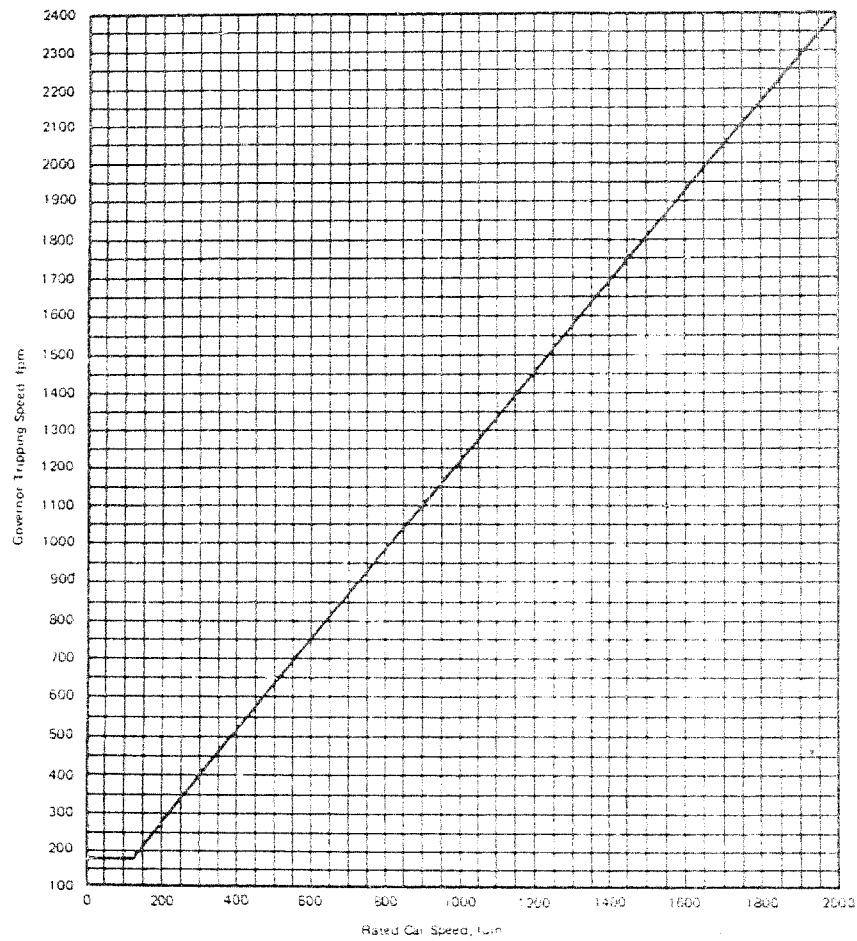


FIG. 1304.1 GRAVITY STOPPING DISTANCES

Handbook on A17.1

Fig. 1305.1



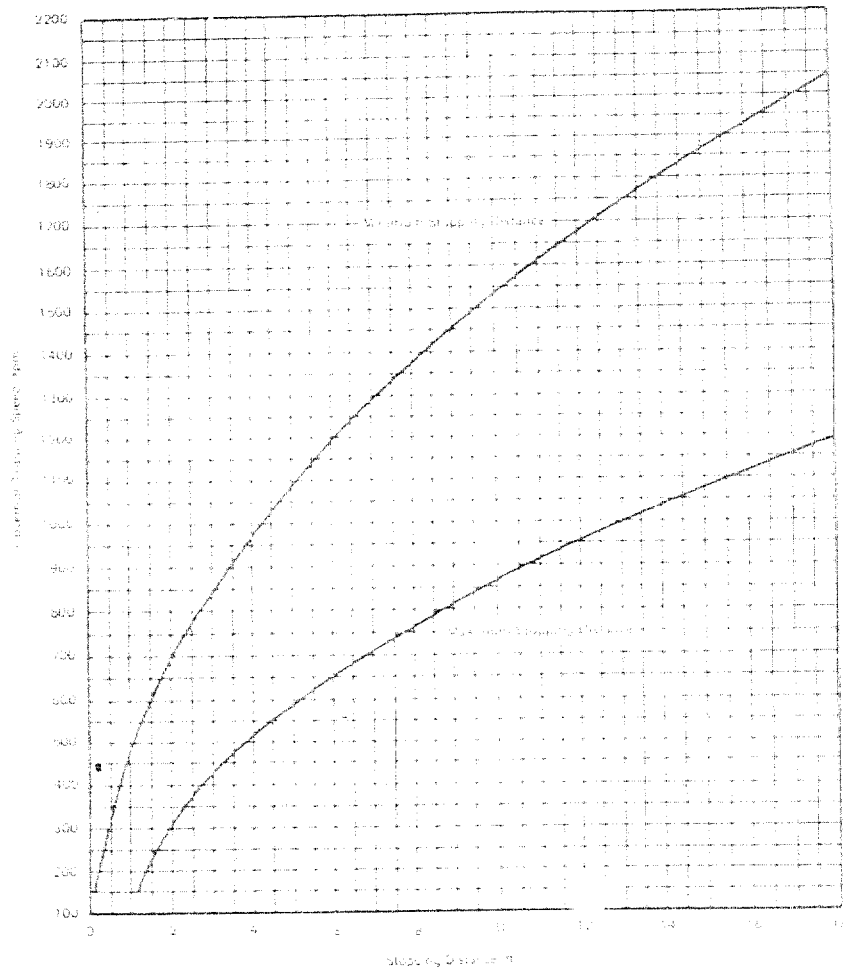
GENERAL NOTE

1 rpm = 5.08E - 03 m/s

FIG. 1305.1 MAXIMUM GOVERNOR TRIPPING SPEEDS

Fig. 1306.1(1)

Handbook on A17.1



GENERAL NOTE

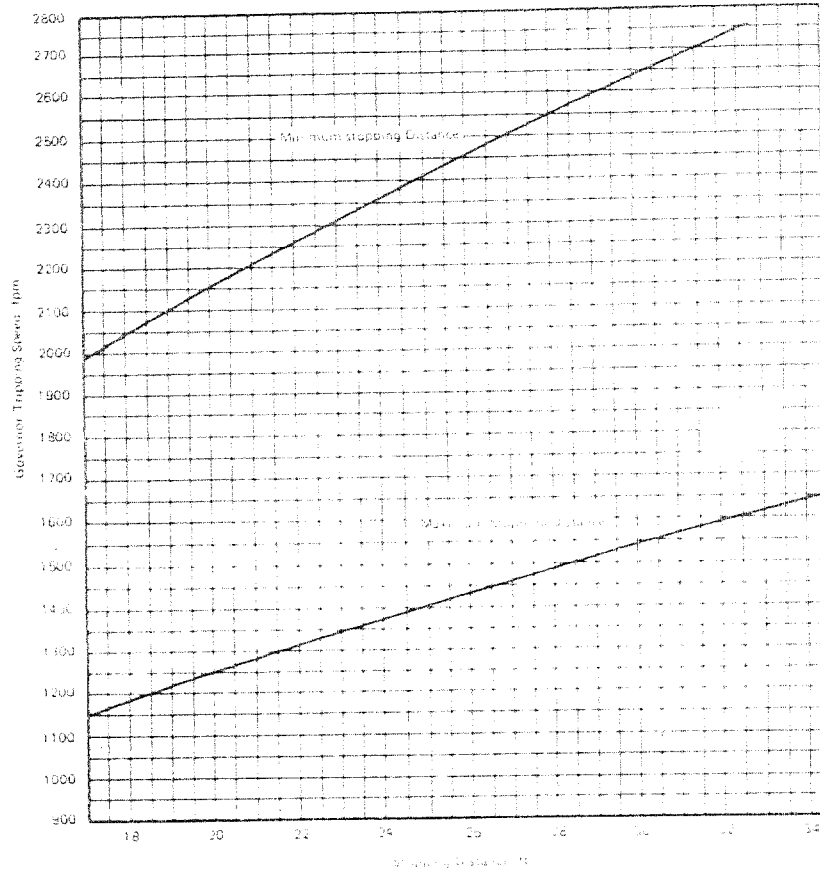
1 ft = 0.305 m

1 km = 0.621 miles

FIG. 1306.1(1) STOPPING DISTANCES FOR TYPE B CAR AND COUNTERWEIGHT SAFETIES

Handbook on A17.1

Fig. 1306.1(2)

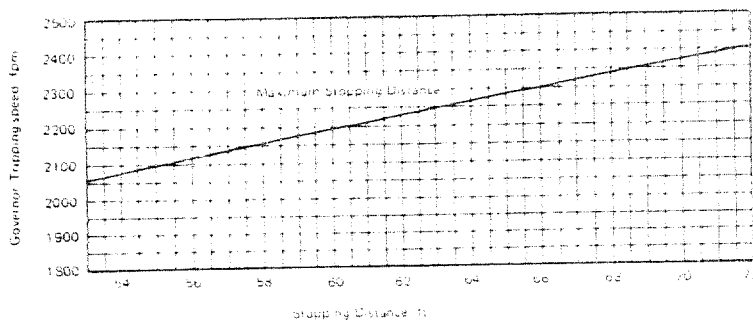
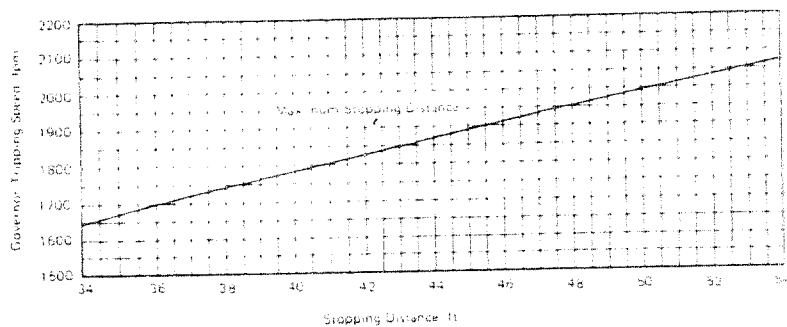
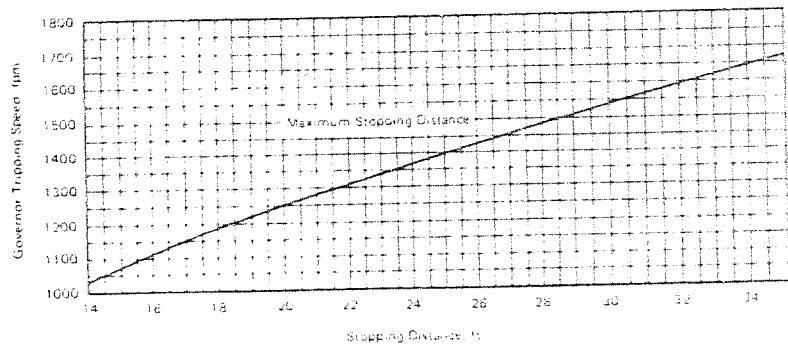


GENERAL NOTE
 1 ft = 0.305 m
 1 fpm = 5.085 - 03 m/s

FIG. 1306.1(2) STOPPING DISTANCES FOR TYPE B CAR AND COUNTERWEIGHT SAFETIES

Handbook on A17.1

Fig. 1306.1(3)



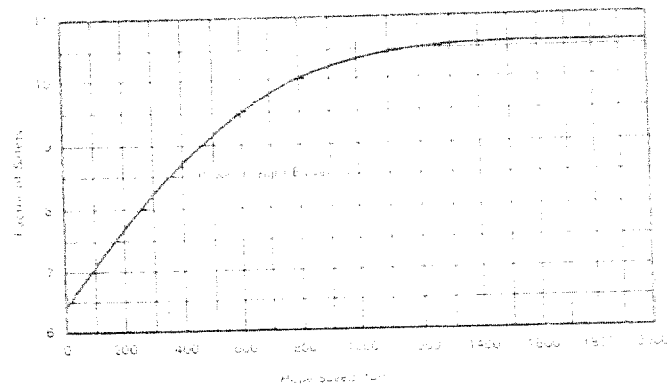
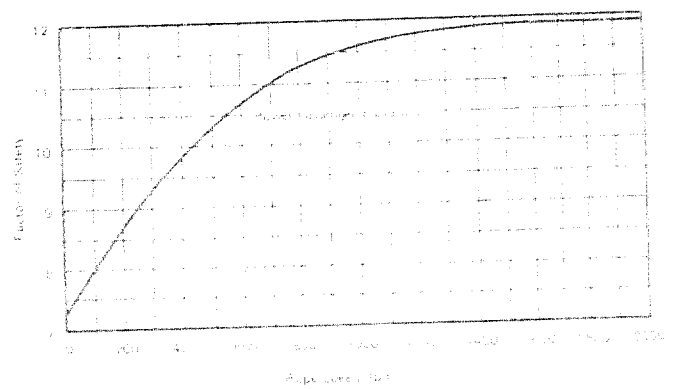
GENERAL NOTE

1 ft = 0.305 m
 1 rpm = 0.085 rad/s

FIG. 1306.1(3) STOPPING DISTANCES FOR TYPE B CAR AND COUNTERWEIGHT SAFETIES

Handbook on A17.1

Fig. 1307.1



GENERAL NOTE:
1 mph = 1.609344 m/s

FIG. 1307.1 MINIMUM FACTORS OF SAFETY OF SUSPENSION WIRE ROPES OF POWER PASSENGER AND FREIGHT ELEVATORS

APPENDIX E METRIC CONVERSIONS AND ABBREVIATIONS

TABLE E1
LIST OF SI UNITS

Quantity	Unit*	Symbol	Other Units or Limitations
Space and Time			
plane angle	radian	rad	degree (denormalized)
solid angle	steradian	sr	—
length	meter	m	nautical mile (navigation only)
area	square meter	m ²	—
volume	cubic meter	m ³	liter (l) for liquid only (use without prefix) cubic centimeter (cc) is the SI symbol for 10 ⁻⁶ m ³ ; cc is an abbreviation and shall not be used; minute (min) (quantity), day (d), week, and year
time	second	s	—
angular velocity	radian per second	rad/s	—
velocity	meter per second	m/s	kilometer per hour (km/h), mile per hour (mph), knot (nautical mile per hour)
Periodic and Related Phenomena			
frequency	hertz	Hz	—
rotational frequency	rev. per rev./d	r	rev. per minute (rpm), rev. per minute (r/min)
Mechanics			
mass	kilogram	kg	—
density		kg/m ³	—
momentum		kg m/s	—
moment of momentum		kg m ² /s	—
angular momentum		kg m ² /s	—
acceleration		m/s ²	—
moment of inertia		kg m ²	—
force	newton	N	—
moment of force (torque)	newton-meter	N m	—
pressure and stress	pascal	Pa	pascal (newton per square meter)
viscosity (dynamic)	pascal-second	Pa s	—
viscosity (kinematic)	square meter per second	m ² /s	—
surface tension	newton per meter	N/m	—
energy, work	joule	J	kilowatt-hour (kWh)
power	watt	W	—
impact strength		J/m ²	—

Table E1

Handbook on A17.1

TABLE E1 (CONT'D)
LIST OF SI UNITS

Quantity	Unit*	Symbol	Other Units or Limitations
Heat			
temperature-thermo.**	kelvin	K	degree Celsius (°C)
temperature—other than thermodynamic**	degree Celsius***	°C	kelvin (K)
lin. expansion coeff.		K ⁻¹	°C ⁻¹
quantity of heat	joule	J	—
heat flow rate	watt	W	—
density of heat flow rate		W/m ²	W/cm ²
thermal conductivity		W/(m·K)	W/(in·°C)
coeff. of heat transfer		W/(m ² ·K)	W/(sq ft·°C)
heat capacity		J/K	J/°C
specific heat capacity		J/kg·K	J/kg·°C
specific energy		J/kg	—
enthalpy		kJ/kg	—
entropy		kJ/K	—
heat rate		kJ/s	—
Electricity and Magnetism			
electric current	ampere	A	—
electric charge	coulomb	C	—
volt. density of charge		C/m ²	—
surf. density of charge		C/m	—
electric field strength		V/m	—
electric potential	volt	V	—
capacitance	farad	F	—
current density		A/m ²	—
mag. field strength		A/m	—
mag. flux density	tesla	T	—
magnetic flux	weber	Wb	—
self-inductance	henry	H	—
permeability		H/m	—
magnetization		A/m	—
resistance, impedance	ohm	Ω	—
conductance	siemens	S	—
resistivity		Ω·m	—
conductivity		S/m	—
reluctance		H ⁻¹	—
Light			
luminous intensity	candela	cd	—
luminous flux	lumen	lm	—
illumination	lux	lx	—
luminance		cd/m ²	—

NOTES:

* Conversion factors between SI units and U.S. customary units are given in Table E2, ASTM D960, and ASME Guide S1-1.

** Preferred use for temperature and temperature intervals is degrees Celsius (°C), except for thermodynamic and cryogenic work where kelvins may be more suitable. For temperature interval, 1 K = 1°C exactly.

*** Formerly called Centigrade.

Handbook on A17.1

Table E2

TABLE E2
COMMONLY USED CONVERSION FACTORS
(FOR OTHERS, SEE ASTM-E380)

Quantity	Conversion	Factor
Plane angle	degree to rad	$1.745\ 329\ E-02$
Length	in to m	$2.54^* E-02$
	ft to m	$3.048^* E-01$
	mile to m	$1.609\ 344^* E+03$
Area	in ² to m ²	$6.451\ 600^* E-04$
	ft ² to m ²	$9.290\ 304^* E-02$
Volume	ft ³ to m ³	$2.831\ 685\ E-02$
	US gallon to m ³	$3.785\ 412\ E-03$
	in ³ to m ³	$1.638\ 706\ E-05$
	oz (fluid, US) to m ³	$2.957\ 353\ E-05$
	liter to m ³	$1.000\ 000\ E+00$
Velocity	rpm (ft/min) to m/s	$5.08^* E-03$
	fps (ft/sec) to m/s	$3.048^* E-01$
	km/h to m/s	$2.777\ 778\ E-01$
	mile/h to m/s	$4.470\ 4^* E-01$
	mile/h to km/h	$1.609\ 344^* E+00$
Mass	oz (avoird) to kg	$2.834\ 962\ E-02$
	lb (avoird) to kg	$4.535\ 924\ E-01$
	slug to kg	$1.459\ 380\ E+01$
Acceleration	ft/s ² to m/s ²	$3.048^* E-01$
	std. grav. to m/s ²	$9.806\ 65^* E+00$
Force	kgf to N	$9.806\ 65^* E+00$
	lbf to N	$4.448\ 222\ E+00$
	poundal to N	$1.382\ 550\ E-01$
Bending, torque	kgf m to N m	$9.806\ 65^* E+00$
	lbf ft to N m	$1.129\ 848\ E+01$
	lbf in to N m	$1.355\ 818\ E+00$
Pressure, stress	kgf/cm ² to Pa	$9.806\ 65^* E+02$
	poundal/ft ² to Pa	$1.490\ 164\ E+00$
	lbf/ft ² to Pa	$4.798\ 026\ E+01$
	psi (lbf/in ²) to Pa	$6.894\ 757\ E+03$
Energy, work	Btu (IT) to J	$1.055\ 056\ E+03$
	Calorie (IT) to J	$4.186\ 8^* E+02$
	ft lbf to J	$1.355\ 816\ E+00$
Power	hp (550 ft lbf/s) to W	$7.456\ 999\ E+02$
Temperature	°C to K	$T_K = T_C + 273.15$
	°F to K	$T_K = (T_F - 32) \times 5/9 + 273.15$
	°F to °C	$T_C = (T_F - 32) \times 5/9$
Temperature interval	°C to K	$1^* E+00$
	°F to K or °C	$5/9^* E+01$
Light	candle to lx	$1.075\ 191\ E+01$

NOTES.

The factors are written as a number greater than one and less than ten with six or less decimal places. The number is followed by the letter E (for exponent), a plus or minus symbol, and two digits which indicate to power of 10 by which the number must be multiplied to obtain the correct value.

For example:

$$1.745\ 329\ E-02 \text{ is } 1.745\ 329 \times 10^{-2} \text{ or } 0.017\ 453\ 29$$

*Relationships that are exact in terms of the base units.

Table E3

Handbook on A17.1

E3

TABLE E3
ABBREVIATIONS OF DIMENSIONAL UNITS
USED IN THIS CODE

Abbreviation*	Unit	Abbreviation*	Unit
A	Ampere	lb	pound (mass)
°C	degree Celsius	lbf	pound (force)
deg	degree (angle)	lx	lux
°F	degree Fahrenheit	m	meter
fpm	foot per minute	m ²	square meter
fps	foot per second	m ³	cubic meter
ft	foot	m/s	meter per second
ft ²	square foot	m/s ²	meter per second per second
ft ³	cubic foot	mm	millimeter
ft/s ²	foot per second per second	mm ²	square millimeter
hr	hour	mm ³	cubic millimeter
Hz	hertz	MPa	megapascal
in.	inch	N	Newton
in ²	square inch	psi	pound per square inch
in ³	cubic inch	s	second
kg	kilogram	v	volt
kPa	kilopascal		

NOTE:

*Abbreviations conform to Abbreviations for Use on Drawings and in Text, ANSI Y1.1

Feet to Meters
From 0 to 249 feet
(1 foot = 0.3048004006 meter)

Feet	Meters	Feet	Meters	Feet	Meters	Feet	Meters	Feet	Meters
0	0.00000	50	15.24003	100	30.48006	150	45.72009	200	60.96012
1	0.30480	1	15.54483	1	30.78436	1	46.02489	1	61.26492
2	6.00600	2	15.84963	2	31.08966	2	46.32969	2	61.56972
3	9.14440	3	16.15443	3	31.39446	3	46.63449	3	61.87452
4	12.19200	4	16.45923	4	31.69926	4	46.93929	4	62.17932
5	15.24000	5	16.76403	5	32.00406	5	47.24409	5	62.48412
6	18.28800	6	17.06883	6	32.30886	6	47.54890	6	62.78893
7	21.33600	7	17.37363	7	32.61367	7	47.85370	7	63.09373
8	24.38400	8	17.67844	8	32.91847	8	48.15850	8	63.39853
9	27.43200	9	17.98324	9	33.22327	9	48.46330	9	63.70333
10	30.48000	60	19.28804	110	33.52807	160	48.76810	210	64.00813
1	33.52800	1	18.59284	1	33.83287	1	49.07290	1	64.31293
2	36.57600	2	18.89764	2	34.13767	2	49.37770	2	64.61773
3	39.62400	3	19.20244	3	34.44247	3	49.68250	3	64.92253
4	42.67200	4	19.50724	4	34.74727	4	49.98730	4	65.22733
5	45.72000	5	19.81204	5	35.05207	5	50.29210		65.53213
6	48.76800	6	20.11684	6	35.35687	6	50.59690		65.83693
7	51.81600	7	20.42164	7	35.66167	7	50.90170		66.14173
8	54.86400	8	20.72644	8	35.96647	8	51.20650		66.44653
9	57.91200	9	21.03124	9	36.27127	9	51.51130		66.75133
20	60.96000	70	21.33604	120	36.57607	170	51.81610	220	67.05613
1	64.00800	1	21.64084	1	36.88087	1	52.12090	1	67.36093
2	67.05600	2	21.94564	2	37.18567	2	52.42570	2	67.66574
3	70.10400	3	22.25044	3	37.49047	3	52.73050	3	67.97054
4	73.15200	4	22.55524	4	37.79528	4	53.03530	4	68.27534
5	76.20000	5	22.86004	5	38.10008	5	53.34010	5	68.58014
6	79.24800	6	23.16484	6	38.40488	6	53.64490	6	68.88494
7	82.29600	7	23.46964	7	38.70968	7	53.94970	7	69.18974
8	85.34400	8	23.77444	8	39.01448	8	54.25450	8	69.49454
9	88.39200	9	24.07924	9	39.31928	9	54.55930	9	69.79934
30	91.44000	80	24.38404	130	39.62408	180	54.86410	230	70.10414
1	94.48800	1	24.68884	1	39.92888	1	55.16890	1	70.40894
2	97.53600	2	24.99364	2	40.23368	2	55.47370	2	70.71374
3	10.05840	3	25.29844	3	40.53848	3	55.77850	3	71.01854
4	10.36320	4	25.60324	4	40.84328	4	56.08330	4	71.32334
5	10.66800	5	25.90804	5	41.14808	5	56.38810	5	71.62814
6	10.97280	6	26.21284	6	41.45288	6	56.69290	6	71.93294
7	11.27760	7	26.51764	7	41.75768	7	56.99770	7	72.23774
8	11.58240	8	26.82244	8	42.06248	8	57.30250	8	72.54254
9	11.88720	9	27.12724	9	42.36728	9	57.60730	9	72.84734
40	12.19200	90	27.43204	140	42.67208	190	57.91210	240	73.15214
1	12.49680	1	27.73684	1	42.97688	1	58.21690	1	73.45694
2	12.80160	2	28.04164	2	43.28168	2	58.52170	2	73.76174
3	13.10640	3	28.34644	3	43.58648	3	58.82650	3	74.06654
4	13.41120	4	28.65124	4	43.89128	4	59.13130	4	74.37134
5	13.71600	5	28.95604	5	44.19608	5	59.43610	5	74.67614
6	14.02080	6	29.26084	6	44.50088	6	59.74090	6	74.98094
7	14.32560	7	29.56564	7	44.80568	7	60.04570	7	75.28574
8	14.63040	8	29.87044	8	45.11048	8	60.35050	8	75.59054
9	14.93520	9	30.17524	9	45.41528	9	60.65530	9	75.89534

1 inch = 0.02540 meter 4 inches = 0.10160 meter 7 inches = 0.17780 meter 10 inches = 0.25400 meter
2 inches = 0.05080 meter 5 inches = 0.12700 meter 8 inches = 0.20320 meter 11 inches = 0.27960 meter
3 inches = 0.07620 meter 6 inches = 0.15240 meter 9 inches = 0.22860 meter 12 inches = 0.30480 meter

Fractions of an Inch (for Each 64th) to Millimeters

Fractions of Inch	64ths of Inch	Decimals	Millimeters
—	1	.015625	0.397
1/32	2	.031250	0.791
—	3	.046875	1.191
1/16	4	.062500	1.588
—	5	.078125	1.984
3/32	6	.093750	2.381
—	7	.109375	2.778
1/8	8	.125000	3.175
—	9	.140625	3.572
5/32	10	.156250	3.969
—	11	.171875	4.366
3/16	12	.187500	4.763
—	13	.203125	5.159
7/32	14	.218750	5.556
—	15	.234375	5.953
1/4	16	.250000	6.350
—	17	.265625	6.747
9/32	18	.281250	7.144
—	19	.296875	7.541
5/16	20	.312500	7.938
—	21	.328125	8.334
11/32	22	.343750	8.731
—	23	.359375	9.128
3/8	24	.375000	9.525
—	25	.390625	9.922
13/32	26	.406250	10.319
—	27	.421875	10.716
7/16	28	.437500	11.113
—	29	.453125	11.509
15/32	30	.468750	11.906
—	31	.484375	12.303
1/2	32	.500000	12.700
—	33	.515625	13.097
17/32	34	.531250	13.494
—	35	.546875	13.891
9/16	36	.562500	14.288
—	37	.578125	14.684
19/32	38	.593750	15.081
—	39	.609375	15.478
5/8	40	.625000	15.875

(cont.)

—	41	.640625	16.272
21/32	42	.656250	16.669
—	43	.671875	17.066
11/16	44	.687500	17.463
—	45	.703125	17.859
23/32	46	.718750	18.256
—	47	.734375	18.653
3/4	48	.750000	19.050
—	49	.765625	19.447
25/32	50	.781250	19.844
—	51	.796875	20.241
13/16	52	.812500	20.638
—	53	.828125	21.034
27/32	54	.843750	21.431
—	55	.859375	21.828
7/8	56	.875000	22.225
—	57	.890625	22.622
29/32	58	.906250	23.019
—	59	.921875	23.416
15/16	60	.937500	23.813
—	61	.953125	24.209
31/32	62	.968750	24.606
—	63	.984375	25.003
1	64	1.000000	25.400

Hundredths of an Inch to Millimeters

Inches	0	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
.00	0.000	0.254	0.508	0.762	1.016	1.270	1.524	1.778	2.032	2.286
.10	2.540	2.794	3.048	3.302	3.556	3.810	4.064	4.318	4.572	4.826
.20	5.080	5.334	5.588	5.842	6.096	6.350	6.604	6.858	7.112	7.366
.30	7.620	7.874	8.128	8.382	8.636	8.890	9.144	9.398	9.652	9.906
.40	10.160	10.414	10.668	10.922	11.176	11.430	11.684	11.938	12.192	12.446
.50	12.700	12.954	13.208	13.463	13.717	13.971	14.225	14.479	14.733	14.987
.60	15.241	15.495	15.749	16.003	16.257	16.511	16.765	17.019	17.273	17.527
.70	17.781	18.035	18.289	18.543	18.797	19.051	19.305	19.559	19.813	20.067
.80	20.321	20.575	20.829	21.083	21.337	21.591	21.845	22.099	22.353	22.607
.90	22.861	23.115	23.369	23.623	23.877	24.131	24.385	24.639	24.893	25.147

Ten Thousandths of an Inch to Millimeters

Inches	0	.0001	.0002	.0003	.0004	.0005	.0006	.0007	.0008	.0009
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
.0000	0.0000	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0013	0.0015	0.0018	0.0020	0.0023
.0010	0.025	0.028	0.030	0.033	0.036	0.038	0.041	0.043	0.046	0.048
.0020	0.051	0.053	0.056	0.058	0.061	0.064	0.066	0.069	0.071	0.074
.0030	0.076	0.079	0.081	0.084	0.086	0.089	0.091	0.094	0.097	0.099
.0040	0.102	0.104	0.107	0.109	0.112	0.114	0.117	0.119	0.122	0.124
.0050	0.127	0.130	0.132	0.135	0.137	0.140	0.142	0.145	0.147	0.150
.0060	0.152	0.155	0.157	0.160	0.163	0.165	0.168	0.170	0.173	0.175
.0070	0.178	0.180	0.183	0.185	0.188	0.191	0.193	0.196	0.198	0.201
.0080	0.203	0.206	0.208	0.211	0.213	0.216	0.218	0.221	0.224	0.226
.0090	0.229	0.231	0.234	0.236	0.239	0.241	0.244	0.246	0.249	0.251

U.S. Gallons to Liters
0 to 100 gallons

From 0 to 100 gallons

(1 gallon = 3.7853323 liters.)

Gallons	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Liters	Liters	Liters	Liters	Liters	Liters	Liters	Liters	Liters	Liters
0	00 00000	3 785.3	7 570.7	11 356.0	15 141.3	18 926.7	22 712.0	26 497.3	30 282.7	34 068.0
10	37 853.3	41 638.7	45 424.0	49 209.3	52 994.7	56 780.0	60 565.3	64 350.6	68 136.0	71 921.3
20	75 706.6	79 492.0	83 277.3	87 062.6	90 848.0	94 633.3	98 418.6	102 203.9	105 989.3	109 774.6
30	113 560.0	117 345.3	121 130.6	124 915.9	128 701.3	132 486.6	136 272.0	140 057.3	143 842.6	147 628.0
40	151 413.3	155 198.6	158 984.0	162 769.3	166 554.6	170 340.0	174 125.3	177 910.6	181 695.9	185 481.3
50	189 266.6	193 051.9	196 837.2	200 622.6	204 407.9	208 193.3	211 978.6	215 763.9	219 549.2	223 334.6
60	227 119.9	230 905.3	234 690.6	238 475.9	242 261.2	246 046.5	249 831.8	253 617.1	257 402.4	261 187.7
70	264 973.3	268 758.6	272 543.9	276 329.3	280 114.6	283 899.9	287 685.3	291 470.6	295 255.9	299 041.3
80	302 826.6	306 611.9	310 397.2	314 182.6	317 967.9	321 753.2	325 538.5	329 323.8	333 109.2	336 894.6
90	340 679.9	344 465.2	348 250.6	352 035.9	355 821.2	359 606.5	363 391.8	367 177.2	370 962.5	374 747.8
100	378 533.3									

NOTE.—This table may be read from 100 to 1000 gallons in steps of 10 gallons by moving decimal points one place to right.

Square Inches to Square Centimeters

From 0 to 10.9 square inches

(1 square inch = 6.451367 square centimeters.)

Square meters	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	Sq cm. 0.0000	Sq cm. 1.2903	Sq cm. 1.9354	Sq cm. 2.5805	Sq cm. 3.2257	Sq cm. 3.8708	Sq cm. 4.5160	Sq cm. 5.1611	Sq cm. 5.8062
1	6.4514	7.7416	8.3868	9.0319	9.6770	10.3222	10.9673	11.6125	12.2576
2	12.9027	13.5479	14.1930	14.8381	15.4833	16.1284	16.7736	17.4187	18.0638
3	19.3541	19.9992	20.6444	21.2895	21.9346	22.5798	23.2250	23.8701	24.5152
4	25.8056	26.4506	27.0957	27.7409	28.3860	29.0312	29.6763	30.3214	30.9666
5	32.2568	32.9020	33.5471	34.1922	34.8374	35.4825	36.1277	36.7728	37.4179
6	38.7082	39.3533	39.9985	40.6436	41.2887	41.9339	42.5790	43.2242	43.8693
7	45.1596	45.8047	46.4498	47.0950	47.7401	48.3853	49.0304	49.6755	50.3207
8	51.6109	52.2561	52.9012	53.5463	54.1915	54.8366	55.4818	56.1269	56.7720
9	58.0623	58.7074	59.3526	59.9977	60.6428	61.2880	61.9331	62.5783	63.2234
10	64.5137	65.1588	65.8039	66.4491	67.0942	67.7393	68.3845	69.0296	69.6748

Pounds to Kilograms

From 0 to 10.9 pounds

(1 pound = 0.45359265 of a kilogram)

Pounds	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kgs.	0.00000	0.01536	0.03072	0.13508	0.18144	0.22780	0.27416	0.32052	0.36688	0.41324
0	0.00000	0.01536	0.03072	0.13508	0.18144	0.22780	0.27416	0.32052	0.36688	0.41324
1	0.45359	0.90719	1.36078	1.81437	2.26796	2.72155	3.17514	3.62873	4.08232	4.53591
2	0.90719	1.36078	1.81437	2.26796	2.72155	3.17514	3.62873	4.08232	4.53591	4.98950
3	1.36078	1.81437	2.26796	2.72155	3.17514	3.62873	4.08232	4.53591	4.98950	5.44309
4	1.81437	2.26796	2.72155	3.17514	3.62873	4.08232	4.53591	4.98950	5.44309	5.89668
5	2.26796	2.72155	3.17514	3.62873	4.08232	4.53591	4.98950	5.44309	5.89668	6.35027
6	2.72155	3.17514	3.62873	4.08232	4.53591	4.98950	5.44309	5.89668	6.35027	6.80386
7	3.17514	3.62873	4.08232	4.53591	4.98950	5.44309	5.89668	6.35027	6.80386	7.25745
8	3.62873	4.08232	4.53591	4.98950	5.44309	5.89668	6.35027	6.80386	7.25745	7.71104
9	4.08232	4.53591	4.98950	5.44309	5.89668	6.35027	6.80386	7.25745	7.71104	8.16463
10	4.53591	4.98950	5.44309	5.89668	6.35027	6.80386	7.25745	7.71104	8.16463	8.61822

Square Feet to Square Meters

From 0 to 10.9 square feet

(1 square foot = 0.09290304 of a square meter.)

Square feet	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sq. m.	0.00000	0.00929	0.01858	0.02787	0.03716	0.04645	0.05574	0.06503	0.07432	0.08361
0	0.00000	0.00929	0.01858	0.02787	0.03716	0.04645	0.05574	0.06503	0.07432	0.08361
1	0.00929	0.01858	0.02787	0.03716	0.04645	0.05574	0.06503	0.07432	0.08361	0.09290
2	0.01858	0.03716	0.05574	0.07432	0.09290	0.11148	0.13006	0.14864	0.16722	0.18580
3	0.02787	0.05574	0.08361	0.11148	0.13935	0.16722	0.19509	0.22296	0.25083	0.27870
4	0.03716	0.07432	0.11148	0.14864	0.18580	0.22296	0.26012	0.29728	0.33444	0.37160
5	0.04645	0.09290	0.13935	0.18580	0.23225	0.27870	0.32515	0.37160	0.41805	0.46450
6	0.05574	0.11148	0.16722	0.22296	0.27870	0.33444	0.39018	0.44592	0.50166	0.55740
7	0.06503	0.13006	0.19509	0.26012	0.32515	0.39018	0.45521	0.52024	0.58527	0.65030
8	0.07432	0.14864	0.22296	0.29728	0.37160	0.44592	0.52024	0.59456	0.66888	0.74320
9	0.08361	0.16722	0.25083	0.33444	0.41805	0.50166	0.58527	0.66888	0.75249	0.83610
10	0.09290	0.18580	0.27870	0.37160	0.46450	0.55740	0.65030	0.74320	0.83610	0.92900

Nominal Elevator Car Speeds in Feet per Minute to Meters per Minute and Meters per Second

Feet per Min.	Meters per Min.	Meters per Sec.	Feet per Min.	Meters per Min.	Meters per Sec.	Feet per Min.	Meters per Min.	Meters per Sec.	Feet per Min.	Meters per Min.	Meters per Sec.
5	1.5	.03	105	32.0	.53	205	62.4	1.04	325	99.0	1.65
10	3.0	.05	110	33.0	.56	210	64.0	1.07	360	107.0	1.78
15	4.6	.08	115	35.0	.58	215	65.0	1.09	375	114.0	1.91
20	6.0	.10	120	36.0	.61	220	67.0	1.12	400	123.0	2.03
25	8.3	.13	125	38.0	.64	225	68.0	1.14	425	130.0	2.16
30	9.0	.15	130	40.0	.66	230	70.0	1.17	450	137.0	2.29
35	11.0	.18	135	41.0	.69	235	71.0	1.19	475	145.0	2.41
40	12.0	.20	140	43.0	.71	240	73.0	1.22	500	152.0	2.54
45	14.0	.23	145	44.0	.74	245	74.0	1.24	525	160.0	2.67
50	15.0	.25	150	46.0	.76	250	76.0	1.27	550	168.0	2.79
55	17.0	.28	155	47.0	.79	255	78.0	1.30	575	175.0	2.92
60	18.0	.30	160	48.0	.81	260	79.0	1.32	600	183.0	3.05
65	20.0	.33	165	50.0	.84	265	80.0	1.35	625	190.0	3.18
70	21.0	.36	170	52.0	.86	270	82.0	1.37	650	198.0	3.30
75	23.0	.38	175	53.0	.89	275	84.0	1.40	675	205.0	3.43
80	24.0	.41	180	55.0	.91	280	85.0	1.42	700	213.0	3.56
85	26.0	.43	185	56.0	.94	285	87.0	1.45	725	221.0	3.69
90	27.0	.46	190	58.0	.97	290	88.0	1.47	750	229.0	3.81
95	29.0	.48	195	59.0	.99	295	90.0	1.50	775	236.0	3.94
100	30.0	.51	200	60.0	1.02	300	91.0	1.52	800	244.0	4.06
									825	251.0	4.19
									850	259.0	4.32
									875	267.0	4.45
									900	274.0	4.57



Dimensiones de la Placa: 101 x 165 cms. aprox.
4 x 6-1/2 pulgadas.

Material y grabado duraderos (fotoanonizado, por ejemplo)

AVISOS Y EDICTOS

AVISO DE REMATE

MARIA E. DE PINILLO, Secretaria dentro del Juicio Ejecutivo por Jurisdicción Coactiva Interpuesto por el BANCO NACIONAL DE PANAMA, CASA MATRIZ contra la Sociedad SHARK PANAMA PRODUCTS, S.A. en funciones de Aguacil Ejecutor, al público:

HACE SABER:

Que en el Juicio Ejecutivo por Jurisdicción Coactiva Interpuesto por el BANCO NACIONAL DE PANAMA, CASA MATRIZ, contra Sociedad SHARK PANAMA PRODUCTS, S.A. se ha señalado al día veintinueve (29) de mayo de mil novecientos ochenta y siete (1987), para que tenga lugar el REMATE de los bienes, de propiedad de SHARK PANAMA PRODUCTS, S.A., que se describen a continuación:

Dos (2) maquinas fabricadoras de hielo en cubitos, marca MORRIS, modelo MM-120 H-24T, con capacidad de 15 toneladas cru. 480 voltios 50 ciclos, con No. de serie y valores de:	
a-433-283	B/ 22.300.00
b-434-283 (fuera de uso-compresor dañado)	B/ 17.300.00
Dos (2) torres de enfriamiento, marca MAPLE, modelo 4799, montadas en chasis de metal, con todas sus tuberías de hielo y llaves de paso B/ 2.557.00 c/u.	B/ 5.114.00
Equipo para mantenimiento de hielo en deposito, consistente en un (1) compresor enfriado por agua, marca COPELAMATICO, modelo 4C2CS-6A, 5 H.P., serie 9092-4 y un (1) evaporador marca TS, modelo M632-374-06-E, todo con un valor de	B/ 3.358.00
Un (1) panel de control, utilizado para operar las torres de enfriamiento y la bomba de la planta de hielo, marca MORRIS. Valor	B/ 455.00
Un (1) tanque de acero de almacenamiento de agua fría para la planta de hielo, con capacidad de 504 galones, incluye tuberías y controles de entrada y salida de agua. Valor	B/ 3.324.00
Un (1) transportador de tornillo sin fin, para sacar el hielo de laodega, accionado por motor eléctrico de 1 H.P. con algo aproximado de once (11) metros. Valor	B/ 1.350.00
Cuatro (4) evaporadores de 3 abanicos cada uno, con motor de 1/2 H.P., modelo M632-05X, con No. de serie:	
a-283-909210	
b-283-909227	
c-283-909228	
d-283-909229	
acoplados a dos compresores, marca COPELAMATICO, modelos: 9 RCH-1010-RLD y 9RCH-1500-7LD, con motores de 10 y 15 H.P. respectivamente, Nos. de serie CTO-82005377 y CTO-85514024. Cada sistema compuesto de dos (2) evaporadores con su respectivo compresor, un compresor esta en reparación (fuera de valor) a y b respectivamente.	B/ 3.900.00 B/ 4.950.00
Un (1) equipo transportador de carga, consistente en rieles del cual penden 145 gancho con sus respectivas ruedas. Valor	B/ 8.192.00
Equipo para mantener temperatura de hielos de cero grado (+0 grados), consistente en un (1) compresor enfriado por agua, marca COPELAMATICO, modelo 9RS-3-0760, con serie Nº CTO-80E-05927 y un (1) evaporador de tres (3) abanicos, modelo M435-378-EOS, con motor de 15 H.P., serie 2-83-9092-6. Valor	B/ 5.290.00
Equipo para mantenimiento de Sección de Salado, consistente en un (1) compresor, marca COPELAMATICO, de 30 H.P., modelo 4 RH-12500 TS, serie sin CTO-83A-000520 con tres (3) evaporadores, con tres (3) abanicos cru. modelo M632-792, serie 283-9092-12, 283-9092-13, 283-9092-14. Valor	B/ 8.408.00
Quince (15) mesas de fabricación local, sobre de acero inoxidable patas de tubo metálico, dimensiones 42" de ancho por 35" de alto por 114 1/2" (42"x35"x 114 1/2"), valor	B/ 2.156.00
Dos (2) Sierras, marca sin fin Una (1) marca SIEMSEN, tipo RS, serie Nº 1647, Brasileira. Valor	B/ 300.00
Otra marca POWER TOOLS, modelo WBS-14, serie TSD-0299	B/ 300.00
Una (1) maquina cortadora, de cuchillo circular, de mesa, marca GUCSE, de 213 H.P., fuera de uso. Valor	B/ 150.00
Tres bombas de secado al vacío con sus respectivos motores de 10 H.P. y bombas respectivas: a) dos (2) marca DEVINE, modelo 123333, serie 272, una con modelo 245, serie 1791. Valor: a) b) c)	B/ 1.500.00

	B/. 3.000.00
La otra marca BUFLOVAC, serie 1481, sin motor. Valor	B/. 2.500.00
Una (1) Calderita de Vapor, marca CHROMALOX, chica, modelo CEW-108, 123 amperios, capacidad 100 psig, motor de 5 H.P. (dañada) Valor	B/. 50.00
Una caldera de Vapor, marca CHROMALOX, modelo CMB-GL, 123 amperios, capacidad, 100 psig, motor 5 H.P.	B/. 50.00
Un (1) calentador de agua, eléctrico marca STATE, capacidad de 52 galones, valor	B/. 70.00
Una (1) Grúa Electro-Hidráulica, marca POWERS, giratoria de muelle, modelo TR304A, color roja, capacidad de pluma de 7 mets, motor de 15 H.P. Valor	B/. 3.400.00
Un (1) tanque de Acero de Almacenamiento de agua, capacidad de 100 galones, marca BARNES, Serie CBA-8	B/. 120.00
Una (1) selladora, marca AUTOVAC, serie 1398, tipo AVQ, con motor al vacío, Valor	B/. 300.00
Dos (2) manómetros, con su antorcha y manguera. Valor	B/. 40.00
Dos (2) emplastificadoras, modelo 750, voltios 115, marca CLAMCO, serie B-22174 (tape) y B-22173, ambas manual eléctricas. Valor	B/. 320.00
Una (1) Selladora eléctrica, color celeste, manual, marca HONH YEA. Valor	B/. 30.00
Una (1) mezcladora y moladora de carne, modelo 15042 Serie 207, 75 H.P., voltios 208, amperios 22, marca BUTCHER BOY, de acero inoxidable, color blanco. Valor	B/. 1.500.00
Una (1) Cortadora de Bolas de Pescado, color gris, de acero inoxidable. Valor	B/. 600.00
Una (1) Bomba eléctrica, succionadora de agua de pozo marca CENTURY, tipo S213 TC7. Valor	B/. 125.00
Una (1) Bomba eléctrica, succionadora de agua del tanque hacia la planta, marca BUKKS, modelo 1104370-438, 1 1/2 caballo de fuerza, serie 222927, catálogo 15W15X. Valor	B/. 175.00
Una (1) Bomba eléctrica, marca DEMING, serie DC-722690 tamaño 1 1/2 cilindro, 10 H.P. Valor	B/. 125
Un (1) Remolcador Winche, accionado por motor eléctrico JR. TYPE sistema de tacle. Valor	B/. 1.500.00
Un (1) tanque de 350.000 galones, reserva de agua para la planta. (aproximado). Valor	B/. 3.000.00
Un (1) extractor, ubicado en el techo, 6 pulgadas aproximadamente. Valor	B/. 10.00
Cinco (5) tambores de aluminio para enrollar cables de winche, 4 grandes, valor	B/. 1.600.00
1 chico, valor	B/. 100.00
Una (1) Caldera horizontal, marca For Heat Controller, modelo OHD-8403, serie EF113-F09795473. Valor	B/. 1.200.00
Dos (2) Puertas grandes, marca LINCOLN, modelo 500 serie 238-10HD, puertas para cuarto frío, Valor	B/. 2.400.00
Una (1) Puerta para cuarto frío, chica. Valor	B/. 800.00
Una (1) Sierra Radial, marca CRAFTSMAN, modelo 113-29410, montada en burro de madera. Valor	B/. 120.00
Una (1) Sierra circular, marca CRAFTSMAN, modelo 11327520, montada en burro de madera. Valor	B/. 100.00
Un (1) Taladro, marca ROCK WELL/DELTA, modelo 11-280, serie DU1857, montado en burro de madera. Valor	B/. 120.00
Un (1) Gato marca SIMPLEX, No. 318, capacidad de 15 toneladas. Valor	B/. 20.00
Una (1) Sierra, sin fin, marca MAGDA, de 11 pulgadas, modelo 505641, serie 44386, de 3/4 H.P., Montada en burro de madera. Valor	B/. 200.00
Una (1) cañaladora, sin marca de 1 H.P., montada en burro de metal. Valor	B/. 80.00
Una (1) Sierra circular, sin marca, montada en burro de metal. Valor	B/. 80.00
Una (1) mesa de trabajo, chica, con sobre de acero inoxidable. Valor	B/. 110.00
Un (1) Yunque de hierro. Valor	B/. 40.00
Un (1) burro de metal, para enderezar ejes. Valor	B/. 60.00
Una (1) mesa grande de trabajo. Valor	B/. 150.00
Una (1) Catalina Hércules, 2 toneladas, montada, en burro de metal. Valor	B/. 200.00
Una (1) Catalina, sin marca, de una tonelada	B/. 80.00
Una (1) Cantiladora, pequeña, marca SEARKE-ROEBUCK, modelo No. 1492-1871, Sin motor. Valor	B/. 40.00
Dos (2) estantes de metal, uno de dos puertas y otro de una puerta, color gris. Valor	B/. 30.00
Dos (2) hachas con agarraderos de madera. Valor	B/. 9.00
Once (11) extinguidores, 2 grandes, 5 medianos y 4 chicos, color rojo. Valor	B/. 110.00
Siete (7) palas. Valor	B/. 14.00
Nueve (9) baterías. Valor	B/. 13.00
Una (1) bomba de Aspersión, de espalda. Valor	B/. 15.00
Dos (2) remos. Valor	B/. 2.00
Treinta y dos (32) tanques plásticos, medianos, color azul. Valor	B/. 64.00
Cuarenta y nueve (49) tanques grandes, color rojo y negro. Valor	B/. 245.00
Un (1) tanque con diesel, para la caldera. Valor	B/. 20.00
Dos (2) bancos de madera. Valor	B/. 4.00

Una (1) piedra de moler. Valor	B/. 1.00
Veinticinco (25) sacos de sal. Valor	B/. 60.00
Quince (15) parrillas de madera para carga, plataforma. Valor	B/. 60.00
Siete (7) carretillas de plataforma, con ruedas de hierro. Valor	B/. 140.00
Seis (6) colchonetas de Polifon (una sin forro), color naranja oscuro. Valor	B/. 12.00
Nueve (9) lámparas grandes. Valor	B/. 90.00
Seis (6) lámparas, marca VAPOLET, tres (3) pantallas y un protector solo. Valor	B/. 60.00
Cinco (5) lámparas, marca Edison Megraw. Valor	B/. 125.00
Diez (10) lámparas fluorescentes-industriales, marca HCLOPHANE. Valor	B/. 200.00
Cinco (5) pantallas, catálogo 223-3197. Valor	B/. 25.00
Dos (2) antenas marinas de radio. Valor	B/. 200.00
Dos (2) carretillas de mano (sin agarradero). Valor	B/. 30.00
Ocho (8) amarrápodos. Valor	B/. 80.00
Una (1) olla de cocinar a vapor de acero inoxidable con tapa. Valor	B/. 150.00
Tres (3) lanchas salvavidas chicas, de fibra de vidrio	B/. 350.00
Un (1) automóvil, Honda Accord, placa 4-7829/85, color lacrillo, cuatro	
(4) puertas, radio AM-FM, retrovisor en la puerta principal, máquina	
quemada, con parrilla en la parte superior de metal, antena, 2 escobi-	
llas, cuatro llantas. Valor	B/. 400.00
Una (1) bomba, marca BELLK-GOSSETT, modelo 3181-B, motor de agua para planta de hielo serie	
1157014	B/. 140.00
Dos (2) escritorios de metal, 5 gavetas, color negro y otro color gris, fórmica de color chocolate,	
ambos medianos:	B/. 40.00
el gris con un valor de	B/. 65.00
el negro con un valor de	B/. 120.00
Una (1) mesa de madera sólida, barnizada, de 6 puestos	B/. 100.00
Una (1) silla ejecutiva, con base de metal, de ruedas y respaldar alto. Valor	
Una (1) silla con base de metal con ruedas, vinil, color chocolate, respaldar chico. Valor	B/. 45.00
Una (1) silla fija de metal, asiento de fibra de vidrio color mamey. Valor	B/. 6.00
Una (1) silla tipo terraza, de madera gruesa, lona de color gris y rosado. Valor	B/. 15.00
Un (1) aire acondicionado, marca Wipool, modelo A-HF-120-21, serie	
A-2171-9909, 12000 BTU (trabaja en condiciones regulares). Valor	B/. 120.00
Tres (3) cuadros de pared, 1 con marco de metal, fondo del mapa de la República. Valor	B/. 20.00
otro con marco de madera, fondo del mapa del mundo. Valor	B/. 20.00
otro con marco de madera, fondo dirección del Cabo Punta Mala. Valor	B/. 20.00
Tres (3) escritorios de metal, cada uno con 2 gavetas grandes y 1 gaveta	
central chica, 2 de color negro y 1 de color crema. Valor	B/. 120.00
Un (1) archivador, 4 gavetas, color crema, una gaveta con combinación (dañada). Valor	B/. 600.00
Una (1) credensa, con 2 divisiones en su interior, sin puertas, color	
crema oscuro, fórmica color chocolate en la parte superior, el resto de	
metal. Valor	B/. 60.00
Una (1) mesita de madera, para máquina de escribir fórmica en la parte	
superior, de color blanco. Valor	B/. 4.00
Una (1) máquina de escribir, marca ROYAL, modelo R-700, manual Nº	
3204-297C, carro grande, color chocolate con crema. Valor	B/. 154.00
Un (1) aire acondicionado, marca YORK. Valor	B/. 50.00
Una (1) silla fija, con base de metal, fibra de vidrio, color anaranjado y	
rosado. Valor	B/. 6.00
Una (1) silla fija de metal, asiento color crema	B/. 12.00
Dos (2) sillas de secretarias, espaldar chico, una de vinil negro y otra de	
color azul. Valor	B/. 30.00
Un (1) bloqueador de llamadas larga distancia marca SWEE TONE, modelo RS-203. Valor	B/. 15.00
Dos (2) Ecosondas, marca FURUNO, modelo FE 506, color gris, serie Nº	
8606-3246 y 8606, 3238 (dañado)	B/. 10.00
Un (1) Radio comunicador de barcos, portátil, banda marina BHS, marca	
STANDAR, color blanco, serie YG-4744001-0. Valor	B/. 100.00
Un (1) radio, marca APELCO, color crema, modelo KLIPPER, 28, serie 1023-69, (dañado). Valor	B/. 5.00
Dos (2) radios comunicadores, marca HULX, serie a) 131675, modelo	
9-22; b) 131689 (dañado). Valor	B/. 10.00
Un (1) radio, marca DRAKE, modelo TRM-M, serie 0250 (dañado) Valor	B/. 5.00
Un (1) comunicador, marca STANDAR, serie 3304-9059-B, modelo C-86-866S (dañado). Valor	B/. 5.00
Una (1) brújula, marca DIRIGO. Valor	B/. 100.00
Dos (2) cuadros de pared, con marcos de madera, fondo dirección de	
Matapalo a Morro Puerto, y otro con dirección de Morro Puerto a Pana-	
má. Valor	B/. 40.00
Un (1) escritorio, con 3 gavetas, fórmica chocolate de metal, color crema. Valor	B/. 40.00
Una (1) silla de escritorio, respaldar chico, color negro, de metal, con ruedas. Valor	B/. 10.00
Una (1) silla fija de metal, color negro, con respaldar rojo (simple). Valor	B/. 6.00
Una (1) silla fija de metal, color blanco, con asiento de color crema.	
Valor	B/. 12.00
Una (1) máquina de escribir, marca ROYAL, manual, carro chico, modelo	
R-700, color gris y blanco, serie 3205-2194	B/. 100.00

Una (1) mesa de madera, barniz oscuro, 6 puestos. Valor	B/. 20.00
Un (1) tablero de pared, movable, color negro, marco de madera. Valor	B/. 8.00
Una (1) mesa chica, de madera rústica, sin barnizar	B/. 5.00
Dos (2) archivadores, color negro, con 4 gavetas, con cerradura. Valor	B/. 102.00
Un (1) archivador, color crema, de 4 gavetas, la gaveta superior con combinación. Valor	B/. 700.00
Una (1) mesa de madera, barnizada. Valor	B/. 14.00
Un (1) escritorio de metal, color negro chico, de fórmica chocolate, con 2 gavetas grandes y 1 chica. Valor	B/. 40.00
Dos (2) sillas de secretarías, respaldar chico de metal, 1 de color negro y otra chocolate	B/. 30.00
Una (1) credensa, fórmica chocolate, color negro, mediana de 2 puertas corredizas 1 división interna chica, sin llave. Valor	B/. 40.00
Un (1) saca punta eléctrico, modelo 41, serie 86032	B/. 10.00
Una (1) calculadora-sumadora, modelo 312 PD, serie 70746483, marca ROYAL color gris. Valor	B/. 60.00
Una (1) Sumadora marca CANNON CANNOLA, modelo PD-1016, serie 964368, color crema. Valor	B/. 80.00
Un (1) abanico de pedestal eléctrico, marca DELUXE N.º 913523. Valor	B/. 10.00
Un (1) Datsun 199, color gris, Camioneta, 5 puertas radio AM, placa 4-7824/85, motor N.º L-16 (51770), chasis N.º WJ910-004678, (choque en parte lateral, izquierda asiento, solo en la parte de adelante). 4 llantos, carrocería picada. Valor	B/. 400.00
Dos (2) carretas de madera con saga de acero. Valor	B/. 800.00
Cuatro (4) máscara de soldar, sin lentes. Valor	B/. 24.00
Cuatrocientos treinta (430) clips tektron. Valor	B/. 127.80
Nueve (9) Patecas dobles. Valor	B/. 48.00
Tres (3) codos de bronce. Valor	B/. 1.50
Dos (2) codos de reducción de bronce. Valor	B/. 1.00
Una (1) T de bronce. Valor	B/. .80
Sesenta y siete (67) tornillos de 2/8 con tuercas (hierro). Valor	B/. 13.40
Treinta y un (31) tornillos de 5/16 sin tuercas (hierro)	B/. 3.10
Cuatro (4) tornillos de 1/4 con doble tuercas	B/. .20
Una (1) T de 3/4 bronce con tapón	B/. .80
Una (1) T de medio (1/2) de bronce	B/. .30
Seis (6) T de tres cuartos (3/4) con tapón de bronce	B/. 1.00
Cinco (5) union de uno y medio (1 1/2) de cobre	B/. .50
Una (1) union de uno tres cuartos (1 3/8) de cobre	B/. .50
Tres (3) codos de medio (1/2) de cobre	B/. .50
Seis (6) codos de tres octavos (3/8) de bronce	B/. .50
Trece (13) patecas dobles para guinche. Valor	B/. 26.00
Una (1) pateca sencilla para guinche	B/. 1.00
Dos (2) correas Davco-BP 35. Valor	B/. 2.00
Tres (3) poleas Termo King. Valor	B/. 3.00
Una (1) Polea Dayco AP-54. Valor	B/. 1.00
Dos (2) llantos cortadora de asfalto. Valor	B/. 1.00
Tres (3) piedras esmeril con punta. Valor	B/. 1.50
Uno (1) pedal eléctrico. Valor	B/. 2.00
Dos (2) bisagras de presión. Valor	B/. .50
Tres (3) filtros marinos separador de agua. Valor	B/. 45.00
Once (11) Filtros PF 911. Valor	B/. 22.00
Dos (2) filtros PH 49. Valor	B/. 4.00
Ocho (8) filtros 2020 M. Valor	B/. 16.00
Cuatro (4) filtros 2040 m. Valor	B/. 8.00
Tres (3) filtros L932 A. Valor	B/. 6.00
Tres (3) filtros HA-FS-30. Valor	B/. 8.00
Cuatro (4) filtros Sperry No. 573092 (706265). Valor	B/. 3.00
Diez (10) clips de engrapadora de cajetas. Valor	B/. 10.00
Una (1) sinzala (cortadora de metal chica). Valor	B/. 5.00
Una (1) sinzala, grande. Valor	B/. 10.00
Dos (2) remachadores. Valor	B/. 20.00
Una (1) prensa de gancho de cajeta manual. Valor	B/. 5.00
Una (1) cortadora de tubo. Valor	B/. 40.00
Una (1) taraja manual (6 dados). Valor	B/. 150.00
Una (1) acelerera. Valor	B/. 1.00
56 ganchos de colgar. Valor	B/. 56.00
Doce (12) tensores grandes. Valor	B/. 120.00
Cinco (5) tensores de medio (1/2). Valor	B/. 25.00
Ocho (8) pares de abrasaderas grandes sin tornillo	B/. 2.00
Un (1) ring N.º 13. Valor	B/. 5.00
Un (1) filtro Record, modelo 500FGM. Valor	B/. 5.00
Tres (3) salvavidas de chaleco. Valor	B/. 9.00
Una (1) antorcha de cortar. Valor	B/. 10.00
Ocho (8) boquillas N.º 5. Valor	B/. 24.00
Dos (2) antorchas de soldar. Valor	B/. 20.00
Cuatro (4) crusetas galvanizadas. Valor	B/. 8.00
Cuatro (4) balineras con fitin. Valor	B/. 8.00
Nueve (9) terminales de manguera de presión de 1 1/2 pul. Valor	B/. 9.00

Catorce (14) conectores de manguera galvanizada. Valor	B/	14.00
Siete (7) terminales de manguera de presión de 1" galvanizados. Valor	B/	7.00
Sies (6) T galvanizadas de 3/4 x 8". Valor	B/	12.00
55 U con tornillos clau. Valor	B/	121.00
45 pantallas de aluminio para luces de barco. Valor	B/	225.00
Una (1) hélice de Barco. Valor	B/	50.00
45 clips cilíndricos para prensar cables, 1/4 cajón	B/	50.00
Dos (2) bombas de flujo continuo. Valor	B/	40.00
Un (1) terminal gron de máquina de soldar. Valor	B/	3.00
Tres (3) tornillos de 6/8. Valor	B/	1.50
35 tornillos de zinc. Valor	B/	3.50
Diez (10) tornillos tirafondo 1 1/2. Valor	B/	1.00
Trepe (13) tornillos tirafondo 2 1/2. Valor	B/	1.30
17 tornillos tirafondo 1". Valor	B/	1.70
Cien (100) arandelas de presión 5/17. Valor	B/	40.00
Ocho (8) tuercas de aluminio de 1". Valor	B/	8.00
Once (11) tuercas de hierro 1/2. Valor	B/	1.10
300 anzuelos para pescar tiburones (cajas). Valor	B/	600.00
Dos (2) reinales. Valor	B/	15.00
Dos (2) faros RS 50 de 25 watts. Valor	B/	20.00
Un (1) vidrio de repuestos de silvin. Valor	B/	1.00
Tres (3) fusibles ECS 400 amp. 600 Valor	B/	12.00
Tres (3) fusibles FRS-R 175 amp. 600 valor	B/	8.00
Tres (3) fusibles TRS 200 R, amp 200- 600 valor	B/	6.00
Nueve (9) fusibles ECSR 100 R, 100 amp. 600 valor	B/	9.00
Tres (3) fusibles TRS 100 R, 100 amp. 600 valor	B/	3.00
Dos (2) fusibles FRS-R60. Valor	B/	2.00
Diez (10) fusibles ECSR 60, 600 valor	B/	10.00
Un (1) monta carga a gas, marca Clark, llantas neumáticas, color naranja (dañado). Valor	B/	200.00
Cinco (5) fumas E-74. Valor	B/	5.00
Tres (3) fumas eléctricas EH-42. Valor	B/	5.00
Un (1) alambre de soldar (rollo). Valor	B/	10.00
Tres (3) alambres de cision, 1/4 rollo. Valor	B/	30.00
Una (1) corneta de barco, doble. Valor	B/	35.00
Una (1) cajilla, control eléctrico, pequeña. Valor	B/	5.00
Dos (2) cajillas, control eléctrico, medianas. Valor	B/	10.00
Tres (3) cajillas, control eléctrico, grandes. Valor	B/	50.00
Una (1) bomba de presión hidráulica, para arranque	B/	20.00
Un (1) swit hidráulico de arranque. Valor	B/	10.00
Un (1) filtro hidráulico. Valor	B/	5.00
Tres (3) grúas de timon hidráulico. Valor	B/	15.00
Un (1) cilindro de manguera. Valor	B/	15.00
Un (1) tanque para aceite hidráulico. Valor	B/	20.00
Cuatro (4) guías de guinche. Valor	B/	20.00
Dos (2) válvulas de control. Valor	B/	60.00
Cuatro (4) hidráulicos de timon. Valor	B/	30.00
Un (1) freno de guinche. Valor	B/	1.00
Una (1) bañera fija de 1 1/4. Valor	B/	40.00
Cuatro (4) lavamanos de metal chico. Valor	B/	100.00
Dos (2) reflectores de barco. Valor	B/	40.00
Cuatro (4) boyas rosadas grandes. Valor	B/	30.00
Tres (3) boyas anaranjadas grandes. Valor	B/	105.00
21 boyas anaranjadas medianas. Valor	B/	75.00
25 boyas rosadas chicas. Valor	B/	100.00
500 plomos ovalados. Valor	B/	10.00
Cinco (5) T de PVC de 4 1/2. Valor	B/	15.00
16 tapones PVC de 4". Valor	B/	30.00
15 codos, PVC de 2" negros. Valor	B/	8.00
Cuatro (4) T de hierro de 2". Valor	B/	4.50
Nueve (9) coplin de hierro de 2". Valor	B/	2.00
Dos (2) niples de hierro de 4" x 4". Valor	B/	2.00
Dos (2) llaves de paso de hierro de 1 1/4. Valor	B/	10.00
Un (1) horno eléctrico Fisher Scientific, Serie 107-M 11-493. Valor	B/	15.00
Una (1) centrifuga Adams, serie 25968, catálogo CT-1000	B/	25.00
Una (1) Bomba de Vacío QIR-SHIELDS, modelos 3 19759	B/	30.00
Un (1) bacteriológico eléctrico de 110 volt. Valor	B/	30.00
Un (1) colorímetro, modelo 401, serie 27864. Valor	B/	15.00
Una (1) vortex test tube, mixer científico industries modelo K-5004, N° 5420. Valor	B/	40.00
Una (1) dispoasible demineralizer, marca Corning, modelo LD-2A, serie 1179. Valor	B/	35.00
Un (1) horno de laboratorio, National, modelo 5831-7S 4-73-1183-85. Valor	B/	20.00
Un (1) Laboratorio Turner Associate, modelo 111, serie B-3063. Valor	B/	20.00
Un (1) Electric Heat control apparatus de 8 amperios, marca "Elconap", 115 vol, tipo 405/3	B/	20.00
Una (1) centrifuga, marca CLAY ADAMS serie 108294	B/	30.00
Una (1) balanza, marca OHAUS, capacidad 1600 gr.	B/	20.00
Un (1) Homo esterilizador de laboratorio, marca BARNER METALS INC., modelo WK-20, serie 1251.	B/	4500
Acero inoxidable. Valor	B/	20.00
Un (1) calentador de agua, marca STATE modelo CU20 IMSIK, S-821545418. Valor	B/	20.00

1. *Chlorophyll a* and *b* contents were determined by the method of Lichtenthaler and Whaley (1973).

$$f(x) = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} \right)$$