



PERIODICO OFICIAL

DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO

Fundado el 14 de Enero de 1877

Registrado en la Administración de Correos el 10. de Marzo de 1924

AÑO XCIII
TOMO CXLIV

GUANAJUATO, GTO., A 6 DE OCTUBRE DEL 2006

NUMERO 160

TERCERA PARTE

SUMARIO:

PRESIDENCIA MUNICIPAL - IRAPUATO, GTO.

ACUERDO Municipal, mediante el cual, se aprueban las Normas Complementarias de "Presentación de los Proyectos Ejecutivos para el Proyecto Arquitectónico de Seguridad y Medidas de Protección durante el Proceso Constructivo, para Anuncios y para la Participación de Peritos Corresponsables", del Municipio de Irapuato, Gto.

2

PRESIDENCIA MUNICIPAL - IRAPUATO, GTO.

EL CIUDADANO ING. JOSÉ DE JESÚS FÉLIX SERVÍN, SECRETARIO DEL H. AYUNTAMIENTO Y ENCARGADO DELDESPACHO DE LA PRESIDENCIA MUNICIPAL, DEL MUNICIPIO DE IRAPUATO, ESTADO DE GUANAJUATO, A LOS HABITANTES DEL MISMO, HAGO SABER:

QUE EL H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL QUE PRESIDO, CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR LOS ARTÍCULOS 115, FRACCIÓN II DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 117, FRACCIÓN I DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO, 69, FRACCIÓN I, INCISO B) Y 202 DE LA LEY ORGÁNICA MUNICIPAL PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO, EN SESIÓN DE AYUNTAMIENTO NÚMERO 83, ORDINARIA, DE FECHA 22 DE AGOSTO DEL AÑO EN CURSO, APROBÓ LAS SIGUIENTES:

NORMAS COMPLEMENTARIAS DE "PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS EJECUTIVOS; PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO; DE SEGURIDAD Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO; PARA ANUNCIOS Y PARA LA PARTICIPACIÓN DE PERITOS CORRESPONSABLES"

NORMAS DE PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS EJECUTIVOS

FUNDAMENTACIÓN: Con fundamento en el Título quinto de las acciones de ordenamiento urbanístico, Capítulo II de los Dispositivos de Protección del Reglamento de Gestión Urbanístico para el Municipio de Irapuato; el H. Ayuntamiento ha tenido a bien expedir las siguientes:

NOMBRE: Normas de Presentación de los Proyectos Ejecutivos que establecen las especificaciones y requisitos que deberán cumplir la documentación exigida para todo tipo de autorizaciones.

OBJETO: Esta Norma tiene por objeto determinar las características y especificaciones que deberán cumplir los documentos que definen las actuaciones a realizar, y que se presentan ante la Dirección con el fin de obtener algún tipo de autorización.

Definición

El Proyecto Ejecutivo es el conjunto de documentos que definen las actuaciones a realizar, con el contenido y detalle que permita a la Dirección conocer el objeto de las mismas y determinar si se ajustan a la normativa urbanística aplicable.

Dicho Proyecto podrá desarrollarse o completarse mediante otros documentos técnicos, debiéndose mantener entre todos ellos la necesaria coordinación bajo la responsabilidad del Perito de Proyectos y Obras.

Los proyectos deberán venir suscritos por técnico o técnicos competentes en relación con el objeto y características de lo proyectado, así mismo deberá ir acompañado necesariamente de los informes técnicos que le han servido de base.

El proyecto ejecutivo, salvo que otra cosa se dispusiese por la Dirección, estará compuesto por los siguientes documentos, de acuerdo a la autorización que se pretenda obtener:

- P1. Cróquis de Intervención
- P2. Proyecto Arquitectónico

- P3. Proyecto Estructural
- P4. Proyecto de Instalaciones
- P5. Descripción Fotográfica
- E1. Memoria Descriptiva
- E2. Memoria de Cálculo
- E3. Estudio de Mecánica de Suelos
- E4. Programa de Obra

Responsables del Contenido

El (los) Perito(s) de Proyectos y Obras son responsables de la calidad, idoneidad de las determinaciones constructivas y técnicas que el mismo desarrolla y del cumplimiento de toda la Reglamentación relacionada con dichos extremos. Una vez presentado el proyecto ante la Dirección, de la exactitud y veracidad de sus datos, responderán estos mismos.

Aprobada y concedida la correspondiente licencia, quedará el Proyecto Técnico incorporado a aquella como condición material de la misma.

En consecuencia, deberá someterse a autorización municipal toda alteración del proyecto que se produzca durante el transcurso de las obras, salvo meras especificaciones constructivas o desarrollos interpretativos del mismo que no estuvieran contenidos en el proyecto aprobado o fijadas en las condiciones particulares de la licencia, y específicamente las modificaciones:

- que afecten a cambios de uso,
- condiciones de volumen y forma de los edificios,
- condiciones de posición y ocupación del edificio en la parcela,
- condiciones de edificabilidad,
- número de viviendas,
- condiciones de accesibilidad,
- y a las medidas de protección contra incendios, seguridad y condiciones estéticas.

Condiciones específicas del contenido de Proyecto Ejecutivo

- Solicitud en el impreso normalizado expedido por la Dirección, debidamente cumplimentado. (**Anexo I**) "Solicitud Única"
- Complementación de la documentación L1 de acuerdo a los Requisitos marcados en el reverso de la "Solicitud Única" en base al tipo de Autorización que se solicite.
- Autorizaciones previas al Trámite de Permiso de Edificación. A1, A2; Dictámenes de Otras Dependencias: D1 al D4.
- Licencias previas expedidas por la Dirección General de Ordenamiento Territorial. Del 01 al 07 las que correspondan.

E1. Memoria Descriptiva

Deberá contener la siguiente información y definición:

- Datos de Ubicación de la Obra a realizar.** Indicando forma y extensión, así como topografía del terreno.
- Determinación del uso o usos del edificio.** En el caso de uso distinto al habitacional se indicará el horario de funcionamiento, población fija y visitantes del inmueble, número de vehículos que se utilizarán, horarios de carga y descarga.

- c) Condiciones de accesibilidad y descripción del entorno, en el cual se incluyan el tipo de construcciones colindantes al predio, especificando tipo, usos, niveles, etc., así como la justificación de las distancias mínimas a construcciones previas colindantes a fin de evitar su detrimento.
- d) Descripción de los espacios, en los que se incluirán las áreas, forma de ventilación, iluminación y comunicación con otros espacios.
- e) Descripción del tipo de estructura a utilizar o utilizada según sea el caso.
- f) En el caso de que sea necesaria la utilización de estructuras temporales para la ejecución de las obras deberá incluirse la descripción de las mismas, así como los criterios utilizados para su elección, cálculo, montaje – desmontaje y la seguridad a utilizar para los trabajadores y personas ajenas a la obra. Deberán cumplir con las *Normas de Construcción en lo referente a Seguridad y medidas de Protección en cuanto al proceso constructivo* aplicables.

E2. Memoria de Cálculo

Deberá contener la siguiente información y definición:

- a) Las especificaciones y características que deberán reunir estos estudios deberán ser determinadas por el Consejo Urbanístico.

La cual deberá estar acorde a lo que se especifica en las Normas Técnicas de Seguridad Estructural, y demás reglamentación aplicable.

E3. Estudio de Mecánica de Suelos

Deberá contener la siguiente información y definición:

- a) Las especificaciones y características que deberán reunir estos estudios deberán ser determinadas por la Comisión de Construcciones.

E4. Programa de Obra

P1. Cróquis de Intervención

Se presentará en el formato tamaño carta **Anexo II** con el cuadro de datos y al reverso las especificaciones de los trabajos.

Características Técnicas de los planos

La Dirección proporcionará a los Colegios de Arquitectos e Ingenieros el formato del cuadro de datos de forma digital. **Anexo III**

Se presentará de forma impresa en original y 3 copias, cada uno debidamente cumplimentado, sellado y firmado por el Perito de Obras y Proyectos, así como de los Técnicos que en el intervengan.

Podrán sustituirse dos copias de planos por el archivo digital en formato DWF, mismo que deberá entregarse en CD o Mini Disk. (No se aceptarán discos de 3").

Las escalas permitidas serán las siguientes: 1:200, 1:150 o 1:100.

Deberán estar debidamente acotados en metros.

Se presentará únicamente un plano en el que se incluirá el Proyecto Arquitectónico y el Proyecto Estructural con el contenido que se especifica a continuación:

P2. Proyecto Arquitectónico

Planta de Conjunto en donde se especifique la situación y emplazamiento en el predio, que recoja lo descrito en la Memoria Descriptiva en cuanto a metros cuadrados de construcción, áreas verdes o de ventilación, bajadas de agua pluvial y accesos al predio, indicando la distancia hacia las construcciones colindantes.

Planos de planta (pueden ser amuebladas) en los que se especifique el uso de cada recinto o dependencia, así como la representación gráfica de las aperturas para ventilación e iluminación, en el caso de que esta sea artificial deberá especificarse en los planos su ubicación y en la memoria descriptiva el método; debidamente acotados.

Alzado de la fachada principal, en el caso de tener mas de dos colindancias a la vía pública deberá incluir cada uno de los Alzados. Debidamente acotados.

Sección (longitudinal o transversal), de haber escaleras deberán ser representadas en el corte, así como las instalaciones sanitarias, domos, bajadas de agua pluvial y otros detalles que permitan definir el proyecto sin dejar nada a interpretación por el personal Técnico de la Dirección encargado de la revisión de los planos. Debidamente acotados.

P3. Proyecto Estructural

Corresponderá al plano de la ubicación de la cimentación con respecto a las colindancias; las especificaciones de diseño (secciones y dimensiones), tanto de los elementos que constituyen la subestructura como la estructura, deberán especificarse dentro de la Memoria de Cálculo.

P4. Proyecto de Instalaciones

En caso de ser requeridos por la Dirección estos deberán presentarse por separado del Proyecto Arquitectónico en el formato proporcionado por la Dirección, **Anexo III**, debidamente cumplimentado, sellado y firmado por el Perito de Obras y Proyectos, así como de los Técnicos que en el intervengan.

Cuando por las características de la Obra se requiera de la presentación de Dictámenes, Autorizaciones o Permisos de otras Dependencias u Organismos, que requiera la presentación del proyecto, además se deberá incluir un plano sellado por estos mismos, acompañado de el (los) oficios correspondientes.

Obras no sujetas a la presentación de Proyecto Ejecutivo

Aquellas actuaciones de escasa entidad técnica e impacto urbanístico y que no afectan al patrimonio protegido:

1. Obras en fachadas y cubiertas:

- Picado, encalado o pintura.
- Sustitución o colocación de lambrines o piezas en la fachada en planta baja, así como zócalos.

- Sustitución de carpinterías y cerrajerías sin modificación de huecos.
- Impermeabilización de azoteas o sustituciones puntuales en cubiertas de tejas.

2. Obras en el interior de los inmuebles:

- Sustitución de plafones, o falsos techos
- Obras de acondicionamiento de locales y viviendas que no afecten a su estructura, a su distribución interior, ni impliquen la apertura de nuevos huecos. En el caso de locales deberá acreditarse estar en posesión de la correspondiente licencia de Uso de Suelo o Funcionamiento o el Dictamen de Autorización de Instalación y Aprovechamiento Inmobiliario

3. Obras sobre las instalaciones:

- Cambios en la instalación eléctrica, sanitaria e hidráulica
- Cambios en la instalación de gas
- Cambios en la instalación de refrigeración o calefacción

4. Obras en los Solares

- Limpieza de solares que no implique movimiento de tierras

5. Obra Menor

- En general las descritas en el Reglamento de Gestión Urbanística como Obra Menor.

Si para la ejecución de las obras fuese necesaria la instalación de andamios, guindolas, elementos para técnicas alpinas, grúas, u otros medios auxiliares, deberá aportarse el **proyecto suscrito por un Perito de Proyectos y Obras, acompañado del correspondiente programa y especificaciones de seguridad.**

Para todas estas obras será necesario la presentación de un Croquis, así como Memoria Descriptiva de los trabajos.

Anexo I

Formato Solicitud

Anexo II

Formato para presentación de Croquis

Anexo III

Formato para presentación de Proyectos

NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

ÍNDICE

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1. **PERFIL DE LAS FACHADAS A LA VÍA PÚBLICA**

1.1 **ELEMENTOS QUE SOBRESALEN AL PARAMENTO**

1.2 **ESTACIONAMIENTOS**

CAPÍTULO 2**HABITABILIDAD, ACCESIBILIDAD Y FUNCIONAMIENTO**

- 2.1 DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS LOCALES EN LAS EDIFICACIONES
- 2.2 ACCESIBILIDAD EN LAS EDIFICACIONES
- 2.3 ACCESIBILIDAD A ESPACIOS DE USO COMÚN

CAPÍTULO 3**HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL**

- 3.1 PROVISIÓN MÍNIMA DE AGUA POTABLE
- 3.2 SERVICIOS SANITARIOS
- 3.3 DEPÓSITO Y MANEJO DE RESIDUOS
- 3.4 ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN
- 3.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES
- 3.6 LOCALES PARA SERVICIO MÉDICO

CAPÍTULO 4**COMUNICACIÓN, EVACUACIÓN Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS**

- 4.1 ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN Y CIRCULACIONES
- 4.2 RUTAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA
- 4.3 VISIBILIDAD
- 4.4 CONTROL DE RUIDO Y AUDICIÓN
- 4.5 PREVISIONES CONTRA INCENDIO
- 4.6 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

CAPÍTULO 5**INTEGRACIÓN AL CONTEXTO E IMAGEN URBANA****CAPÍTULO 6****INSTALACIONES**

- 6.1 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS
- 6.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- 6.3 INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES
- 6.4 INSTALACIONES TELEFÓNICAS, DE VOZ Y DATOS
- 6.5 INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE Y DE EXPULSIÓN DE AIRE

Normas Técnicas para el Proyecto Arquitectónico**CAPÍTULO 1****GENERALIDADES**

Las presentes Normas deberán cumplirse en todos los proyectos de las obras que se pretendan realizar dentro del Municipio de Irapuato, Gto. en base al Reglamento de Gestión Urbanística del Municipio de Irapuato; también satisfacen lo dispuesto en la LEY PARA LAS PERSONAS CON CAPACIDADES DIFERENTES EN EL ESTADO DE GUANAJUATO. en lo que se refiere a las facilidades arquitectónicas correspondientes y establecen las bases para facilitar el Dictamen de Prevención de Incendios por parte del H. Cuerpo de Bomberos.

Estas Normas son de aplicación general para todo tipo de edificación con las especificaciones y excepciones que en ellas se indican, se incluyen las edificaciones prefabricadas permanentes y provisionales destinadas a vivienda.

Señalan la aplicabilidad de otras disposiciones, tales como las **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** y las **Normas Mexicanas (NMX)** cuando así procede. El cumplimiento de estas Normas queda bajo la responsabilidad de los Peritos de Proyectos y Obras y de los Peritos Corresponsables, además de la obligatoriedad de su revisión por parte del Perito de Supervisión Municipal para el **Dictamen de Funcionalidad y Seguridad Estructural Arquitectónico**, en su caso.

El proyecto arquitectónico para las edificaciones en el Municipio de Irapuato debe prever las condiciones, elementos y dispositivos de apoyo para las personas con discapacidad, incluyendo a los menores, a las gestantes y a los adultos mayores, éstas brindarán las facilidades mínimas necesarias para el libre acceso.

Las condiciones, elementos y dispositivos de apoyo para las personas con discapacidad se encuentran en los primeros incisos de los requisitos complementarios a las tablas correspondientes a cada uno de los elementos del proyecto arquitectónico que aparecen en estas Normas. En esta sección se incorporan sólo las disposiciones aplicables a los espacios no comprendidos en las edificaciones, en áreas exteriores y en vialidades públicas.

Para mayor información se recomienda consultar el Manual Técnico de Accesibilidad, editado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal.

1. PERFIL DE LAS FACHADAS A LA VÍA PÚBLICA

1.1 ELEMENTOS QUE SOBRESALEN DEL PARAMENTO

1.1.1. FACHADAS

Los elementos arquitectónicos que constituyen el perfil de una fachada exterior, tales como pilastras, sardineles, marcos de puertas y ventanas situados a una altura menor de 2.50 m sobre el nivel de banqueta, podrán sobresalir del alineamiento hasta 0.10 m. Estos mismos elementos situados a una altura mayor, podrán sobresalir hasta 0.20 m.

1.1.2. BALCONES

Los balcones o volúmenes situados a una altura mayor a 2.50 m podrán sobresalir del alineamiento hasta 1.00 m; cuando la banqueta tenga una anchura menor de 1.50 m los balcones podrán sobresalir del alineamiento hasta un máximo de 0.60 m, pero al igual que todos los elementos arquitectónicos deben ajustarse a las restricciones sobre distancia a líneas de transmisión que señale la **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE "Instalaciones eléctricas"** y a las demás disposiciones aplicables sobre obras e instalaciones eléctricas.

Queda prohibida la construcción de balcones y volúmenes sobre las colindancias vecinas.

Queda prohibido cerrar o destinar a los balcones y los volúmenes que sobresalen del alineamiento como espacios habitables o complementarios para cualquier uso.

1.1.3. MARQUESINAS

Las marquesinas podrán sobresalir del alineamiento, el ancho de la banqueta disminuido en 1.00 m, pero sin exceder de 1.50 m y no deben usarse como balcón cuando su construcción se proyecte sobre la vía pública. Tampoco se permitirá construir marquesinas sobre los predios vecinos.

Todos los elementos de la marquesina deben estar situados a una altura mayor de 2.50 m sobre el nivel de la banqueta.

1.2 ESTACIONAMIENTOS

1.1.4. CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma, así como de las disposiciones que establezcan los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes. En la **Tabla 1.1** se indica la cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones.

TABLA 1.1

USO	RANGO O DESTINO	No. MINIMO DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO
HABITACIONAL		
UNIFAMILIAR	Hasta 120 m ²	1 por vivienda
	Más de 120 m ² hasta 250 m ²	2 por vivienda
	Más de 250 m ²	3 por vivienda
PLURIFAMILIAR (SIN ELEVADOR)	Hasta 65 m ²	1 por vivienda
	Más de 65 m ² hasta 120 m ²	1.25 por vivienda
	Más de 120 m ² hasta 250 m ²	2 por vivienda
	Más de 250 m ²	3 por vivienda
PLURIFAMILIAR (CON ELEVADOR)	Hasta 65 m ²	1 por vivienda
	Más de 65 m ² hasta 120 m ²	1.5 por vivienda
	Más de 120 m ² hasta 250 m ²	2.5 por vivienda
	Más de 250 m ²	3.5 por vivienda
COMERCIAL		
ABASTO Y ALMACENAMIENTO	Central de Abastos	1 por cada 150 m ² construidos
	Mercado	1 por cada 50 m ² construidos
	Bodega de productos perecederos	1 por cada 200 m ² construidos
	Bodega de productos no perecederos y bienes muebles	1 por cada 200 m ² construidos
	Depósito y comercialización de combustible	1 por cada 200 m ² de terreno
	Gasolineras y Vericentros	1 por cada 150 m ² de terreno
	Estaciones de gas carburante	1 por cada 150 m ² de terreno

TIENDAS DE PRODUCTOS BÁSICOS Y DE ESPECIALIDADES	Rastros y frigoríficos	1 por cada 150 m ² construidos
	Exhibición y ferias comerciales temporales	1 por cada 70 m ² de terreno o de superficie ocupada
	Venta de abarrotes, comestibles y comidas elaboradas sin comedor, molinos, panaderías, granos, forrajes, minisupers y misceláneas	1 por cada 50 m ² construidos
	Venta de artículos manufacturados, farmacias y boticas	1 por cada 40 m ² construidos
	Venta de materiales de construcción y madererías	1 por cada 150 m ² de terreno
TIENDAS DE AUTOSERVICIO	Materiales eléctricos, de sanitarios, ferreterías, Vidrierías, refaccionarias y herrajes	1 por cada 50 m ² construidos
	Tiendas de autoservicio	1 por cada 40 m ² construidos
TIENDAS DEPARTAMENTALES	Tiendas de departamentos	1 por cada 40 m ² construidos
CENTROS COMERCIALES	Centro Comercial	1 por cada 40 m ² construidos
AGENCIAS Y TALLERES DE REPARACIÓN	Venta y renta de vehículos y maquinaria	1 por cada 80 m ² construidos
	Talleres automotrices, llanteras, lavado, lubricación y mantenimiento automotriz	1 por cada 80 m ² construidos
	Talleres de reparación de maquinaria, de lavadoras, de refrigeradores y de bicicletas, mayores a 80 m ²	1 por cada 80 m ² construidos
TIENDAS DE SERVICIOS	Baños públicos	1 por cada 40 m ² construidos
	Gimnasios y adiestramiento físico	1 por cada 40 m ² construidos
	Salas de belleza, estéticas, peluquerías, lavanderías, tintorerías, sastrerías, laboratorios y estudios fotográficos	1 por cada 40 m ² construidos
	Servicios de alquiler de artículos en general, mudanzas y paquetería	1 por cada 40 m ² construidos
SERVICIOS		
ADMINISTRACIÓN	Oficinas, despachos y consultorios	1 por cada 30 m ² construidos
	Representaciones oficiales, embajadas y oficinas consulares	1 por cada 100 m ² construidos
	Bancos y casas de cambio	1 por cada 30 m ² construidos
HOSPITALES	Hospital de urgencias, de especialidades, general y centro médico	1 por cada 50 m ² construidos
	Centros de salud, clínicas de urgencias y clínicas en general	1 por cada 50 m ² construidos
CENTROS DE SALUD	Laboratorios dentales, de análisis clínicos y radiografías	1 por cada 50 m ² construidos
ASISTENCIA SOCIAL	Asilos de ancianos, casas de cuna y otras instituciones de asistencia	1 por cada 50 m ² construidos

ASISTENCIA ANIMAL	Veterinarias y tiendas de animales	1 por cada 75 m ² construidos
	Centros antirrábicos, clínicas y hospitales veterinarios	1 por cada 75 m ² construidos
EDUCACIÓN ELEMENTAL	Guarderías, jardines de niños y escuelas para niños atípicos	1 por cada 40 m ² construidos
	Escuelas Primarias	1 por cada 60 m ² construidos
EDUCACIÓN MEDIA, MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR E INSTITUCIONES CIENTÍFICAS	Academias de danza, belleza, contabilidad y computación	1 por cada 60 m ² construidos
	Escuelas secundarias y secundarias técnicas	1 por cada 60 m ² construidos
	Escuelas preparatorias, institutos técnicos, centros de capacitación CCH, IONASEP, vocacionales y escuelas normales	1 por cada 60 m ² construidos
	Politécnicos, tecnológicos, universidades	1 por cada 40 m ² construidos
	Centros de estudio de postgrado	1 por cada 25 m ² construidos
	Galerías de arte, museos, centros de exposiciones permanente o temporales a cubierto	1 por cada 40 m ² cubiertos
EXHIBICIONES	exposiciones permanentes o temporales al aire libre	1 por cada 100 m ² de terreno
CENTROS DE INFORMACIÓN	Bibliotecas	1 por cada 60 m ² construidos
INSTITUCIONES RELIGIOSAS	Templos y lugares para culto	1 por cada 40 m ² construidos
	Instalaciones religiosas, seminarios y conventos	1 por cada 80 m ² construidos
ALIMENTOS Y BEBIDAS	Cafeterías, cafeterías con internet, fondas mayores de 80 m ²	1 por cada 30 m ² construidos
	Restaurantes mayores de 80 m ² y hasta 200 m ²	1 por cada 15 m ² construidos
	Centros nocturnos y discotecas	1 por cada 7.5 m ² construidos
	Canchas, bares, cervecerías, pulquerías y videobares	1 por cada 10 m ² construidos
	Restaurantes mayores de 200 m ²	1 por cada 10 m ² construidos
ENTRETENIMIENTO	Circos y ferias	1 por cada 70 m ² de terreno
	Auditorios, teatros, cines, salas de conciertos, cineoteca, centros de convenciones	1 por cada 20 m ² construidos
RECREACIÓN SOCIAL	Centros comunitarios, culturales, salones y jardines para fiestas infantiles	1 por cada 40 m ² construidos (o de terreno en el caso de los jardines)
	Clubes sociales, salones y jardines para banquetes	1 por cada 20 m ² construidos (o de terreno en el caso de los jardines)

DEPORTES Y RECREACIÓN	Lienzos charros y clubes campesinos	1 por cada 40 m ² construidos
	Centros deportivos	1 por cada 75 m ² construidos
	Estadios, hipódromos, autodromos, galgódromos, velódromos, arenas taurinas y campos de tiro	1 por cada 75 m ² construidos
	Boliches y pistas de patinaje	1 por cada 40 m ² construidos
ALOJAMIENTO	Billares, salones de juegos electrónicos y de mesa sin apuestas, mayores de 80 m ²	1 por cada 10 m ² construidos
POLICIA	Hoteles y moteles	1 por cada 50 m ² construidos
BOMBEROS	Gantas y casetas de vigilancia	1 por cada 100 m ² construidos
	Encierro de vehículos, estaciones de policía y agencias ministeriales	1 por cada 100 m ² construidos
	Estación de bomberos	1 por cada 200 m ² construidos
RECLUSORIOS	Centros de readaptación social y de integración familiar y reformatorio	1 por cada 100 m ² construidos
EMERGENCIAS	Puestos de socorro y centrales de ambulancias	1 por cada 100 m ² construidos
FUNERARIOS	Cementerios y crematorios	1 por cada 200 m ² construidos (hasta 1000 fosas) y de 1 por cada 500 m ² de terreno (más de 1000 fosas)
	Agencias funerarias y de inhumación	1 por cada 30 m ² construidos
TRANSPORTES TERRESTRES	Terminal de autotransporte urbano y foráneo	1 por cada 50 m ² construidos
	Terminales de carga	1 por cada 200 m ² construidos
	Estaciones de sistema de transporte colectivo	1 por cada 200 m ² construidos
	Encierro y mantenimiento de vehículos	1 por cada 100 m ² construidos
TRANSPORTES AÉREOS	Terminales del sistema de transporte colectivo	1 por cada 20 m ² construidos
	Terminales aéreas (incluye servicio de helicóptero para renta)	1 por cada 20 m ² construidos
COMUNICACIONES	Helipuertos (plataforma en azotea), no se permite en zona de estacionamiento	No requiere
	Agencias de correos, telégrafos y teléfonos	1 por cada 30 m ² construidos
	Centrales telefónicas y de correos, telégrafos con atención al público	1 por cada 30 m ² construidos
	Centrales telefónicas sin atención al público	1 por cada 100 m ² construidos
	Estación de radio o televisión, con auditorio y estudios cinematográficos	1 por cada 30 m ² construidos

	Estaciones repetidoras de comunicación celular	No requiere
INDUSTRIA		
INDUSTRIA	Micro-industria, industria doméstica y de alta tecnología	1 por cada 100 m ² construidos
	Industria vecina y pequeña	1 por cada 100 m ² construidos
INFRAESTRUCTURA		
INFRAESTRUCTURA	Estaciones y subestaciones eléctricas	1 por cada 200 m ² construidos
	Estaciones de transferencia de basura	1 por cada 200 m ² construidos
ESPACIOS ABIERTOS		
	Plazas y explanadas	1 por cada 100 m ² construidos
	Jardines y parques	1 por cada 1000 m ² de terreno (hasta 50 ha) y 1 por cada 10,000 m ² (más de 50 ha)
SUELO DE CONSERVACION		
AGROINDUSTRIA	Todas las instalaciones necesarias para la transformación industrial o biotecnológica de la producción rural de acuerdo con la normatividad vigente	1 por cada 100 m ² construidos
INFRAESTRUCTURA	Bordos y presas	No requiere
	Centrales de maquinaria agrícola	1 por cada 100 m ² construidos
FORESTAL	Campos para silvicultura	No requiere
	Campos experimentales	No requiere
	Viveros (Solo para áreas administrativas)	No requiere (1 por cada 100 m ² construidos)
PISCICOLA	Viveros (Solo para áreas administrativas)	No requiere (1 por cada 100 m ² construidos)
	Laboratorios	1 por cada 75 m ² construidos
	Estanques, presas y bordos	No requiere
	Bodegas para implementos y alimenticios	1 por cada 200 m ² construidos
AGRICOLA	Campos de cultivos anuales de estación y de plantación	No requiere
	Viveros, hortalizas, invernaderos e instalaciones hidropónicas o de cultivo biotecnológicos	1 por cada 100 m ² construidos
PECUARIA	Prados, potreros y agujas	No requiere
	Zahúrdas, establos y corrales	No requiere
	Laboratorios e instalaciones de asistencia animal	1 por cada 100 m ² construidos

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 1.1

- I. Cuando se hace referencia a vivienda o a metros cuadrados construidos, se considera la totalidad de la superficie construida cubierta de todos los niveles, excluyendo únicamente la destinada al estacionamiento, en su caso, las graderías se consideran como superficie construida;
- II. La demanda total de cajones de estacionamiento de un inmueble con dos o más usos, será la suma de las demandas de cada uno de ellos. Para el cálculo de la demanda el porcentaje mayor a 0.50 se considera como un cajón;
- III. La demanda de cajones de estacionamiento para los usos o destinos indicados en la Tabla, será **por local**;
- IV. Las medidas de los cajones de estacionamientos para vehículos serán de 5.00 x 2.40 m. Se permitirá hasta el sesenta por ciento de los cajones para automóviles chicos con medidas de 4.20 x 2.20 m. Estas medidas no incluyen las áreas de circulación necesarias;
- V. Cuando el estacionamiento sea en "cordón", el espacio para el acomodo de vehículos será de 6.00 x 2.40 m. Se aceptarán hasta un sesenta por ciento de los cajones para automóviles chicos con medidas de 4.80 x 2.00 m. Estas medidas no incluyen las áreas de circulación necesarias.
- VI. Los **estacionamientos públicos y privados** deben destinar un cajón con dimensiones de 5.00 x 3.80 m de cada veinticinco o fracción a partir de doce, para **uso exclusivo de personas con discapacidad**, ubicado lo más cerca posible de la entrada a la edificación o a la zona de elevadores, de preferencia al mismo nivel que éstas, en el caso de existir desniveles se debe contar con rampas de un ancho mínimo de 1.00 m y pendiente máxima del 8%. También debe existir una ruta libre de obstáculos entre el estacionamiento y el acceso al edificio;
- VII. El ancho mínimo de los cajones para camiones y autobuses será de 3.50 m para estacionamiento en batería o de 3.00 m en cordón; la longitud del cajón debe ser resultado de un análisis del tipo de vehículos dominantes;
- VIII. En los estacionamientos públicos o privados que no sean de autoservicio, podrán permitirse que los espacios se dispongan de tal manera que para sacar un vehículo se mueva un máximo de dos;
- IX. No se permiten cajones de estacionamiento en rampas con pendiente mayor al 8%.
- X. La demanda de cajones de estacionamiento de usos no establecidos en la Tabla serán homologados por el Perito de Proyecto y Obra, quien debe incluir en la Memoria Descriptiva su justificación;
- XI. Las edificaciones que requieran de Autorización de Incorporación Urbanística se sujetarán al Dictamen de Funcionalidad y Seguridad Estructural Arquitectónico emitido por la Dirección General de Ordenamiento Territorial, de acuerdo al procedimiento establecido en el Reglamento de Gestión Urbanística;

- XII.** Las edificaciones existentes que pretendan cambiar el uso o destino y que no cumplan con la totalidad de los cajones de estacionamiento dentro de sus predios, podrán usar para tal efecto otros predios, siempre y cuando no se encuentren a una distancia mayor de 200.00 m y no se atraviesen vialidades confinadas y demuestren a la Dirección que cuentan con los cajones necesarios para cubrir la demanda total de estacionamiento; en ambos casos se deben colocar letreros señalando la ubicación del estacionamiento y la edificación a la que dan servicio;
- XIII.** En los inmuebles y zonas declarados monumentos históricos o artísticos por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o por el Instituto Nacional de Bellas Artes, se eximirá a juicio de la Administración, una parte o la totalidad de los cajones de estacionamiento;
- XIV.** La altura libre mínima en la entrada y dentro de los estacionamientos, incluyendo pasillos de circulación, áreas de espera, cajones y rampas, será no menor de 2.20 m;
- XV.** Las edificaciones destinadas a agencias del ministerio público, tribunales y juzgados, deben proporcionar una área adicional para vehículos siniestrados;
- XVI.** Los locales comerciales a partir de 240.00 m², las tiendas de autoservicio y departamentales, los centros comerciales y los mercados contarán con una zona de maniobra de carga y descarga de 1.00 m² por cada 40.00 m² de construcción de bodegas y/o frigoríficos, cuya superficie mínima será de 15.00 m²;
- XVII.** En las edificaciones destinadas a talleres automotrices, llanteras y similares, no se considerará el área de reparación como espacio de estacionamiento;
- XVIII.** Las edificaciones destinadas a la educación, excepto las guarderías, jardines para niños, escuelas para niños atípicos y escuelas de educación para personas con discapacidad, deben tener área de estacionamiento exclusiva para transporte escolar;
- XIX.** En los edificios de servicio de salud y asistencia (hospitales, clínicas, centros de salud o sanatorios), cumplirán adicionalmente con las siguientes disposiciones:
- a.** El servicio de urgencias debe estar provisto de un espacio independiente para ambulancias;
 - b.** Las edificaciones mayores a 1,000.00 m² deben contar con un estacionamiento independiente para vehículos de transporte de desechos sólidos; y
 - c.** A partir de 200 camas deben contar con un helipuerto de emergencia, adicionalmente, estas edificaciones deben tener un acceso libre para vehículos desde la vía pública en el que se puedan dejar y recoger usuarios de emergencia.
- XX.** Para cubrir la demanda de cajones de estacionamiento requerida y resolver adecuadamente las circulaciones, se podrán utilizar equipos mecánicos en interiores y exteriores como plataformas giratorias, eleva-autos para un auto, así como elevadores para autos (montacargas) en lugar de las rampas. El Perito de Proyecto y Obra debe incluir en la Memoria Descriptiva su justificación y las dimensiones de los equipos y de los espacios correspondientes;
- XXI.** Las circulaciones verticales para los usuarios y para el personal de los estacionamientos públicos deben estar separadas entre sí y de las destinadas a los vehículos; deben ubicarse en lugares independientes de la zona de recepción y entrega de vehículos y deben cumplir con lo dispuesto para escaleras en estas Normas;

- XXII.** Las circulaciones para vehículos en estacionamientos públicos deben estar separadas de las destinadas a los peatones;
- XXIII.** Los estacionamientos públicos deben tener carriles separados debidamente señalados para la entrada y salida de los vehículos, con una anchura mínima de 2.50 m cada uno, en el caso de circular autobuses o camiones éstos deben tener una anchura mínima de 3.50 m; en los estacionamientos privados de hasta 60 cajones, se admite que tengan un solo carril de entrada y salida;
- XXIV.** Los estacionamientos públicos tendrán áreas de espera techadas para la entrega y recepción de vehículos ubicadas a cada lado de los carriles a que se refiere la fracción anterior, con una longitud mínima de 4.50 m, una anchura no menor de 1.20 m y el piso terminado estará elevado por lo menos 0.15 m sobre la superficie de rodamiento de los vehículos;
- XXV.** Los estacionamientos públicos tendrán una caseta de control anexa a las áreas de espera para el público, situada a una distancia no menor de 4.50 m del alineamiento y con una superficie mínima de 1.00 m²;
- XXVI.** Las rampas para los vehículos tendrán una pendiente máxima de 15%;
- XXVII.** Las rampas de los estacionamientos tendrán una anchura mínima en rectas de 2.50 m y en curvas de 3.50 m, el radio mínimo en curvas medido al eje de la rampa será de 7.50 m. Las rampas con pendientes superiores al 12%, al inicio y al término de la pendiente donde los planos de cada piso se cruzan con el piso de la rampa, deben tener una zona de transición con una pendiente intermedia del 6% en un tramo horizontal de 3.60 m de longitud (ver Figuras 1.3-A y 1.3-B);
- XXVIII.** En los estacionamientos deben existir protecciones adecuadas en rampas, colindancias, fachadas y elementos estructurales, con dispositivos capaces de resistir los posibles impactos de los automóviles;
- XXIX.** Las rampas estarán delimitadas por una guarnición con una altura de 0.15 m y una banqueta de protección con una anchura mínima de 0.30 m en rectas y de 0.50 m en curva; en este último caso, debe existir un pretil de 0.60 m de altura por lo menos;
- XXX.** Las columnas y muros que limiten los carriles de circulación de vehículos deben tener una banqueta de 0.15 m de altura y 0.30 m de anchura, con los ángulos redondeados;
- XXXI.** Las rampas en los estacionamientos no deben sobresalir del alineamiento;
- XXXII.** Todos los estacionamientos públicos deben tener servicios sanitarios de acuerdo a la tabla correspondiente de estas Normas;
- XXXIII.** Los predios que se ubiquen en esquina deben tener la entrada y salida para vehículos sobre la calle de menor flujo vehicular y quedar lo más alejado posible de la esquina; la entrada debe estar antes de la salida según el sentido del tránsito de la calle; y
- XXXIV.** En los estacionamientos, excepto los destinados a vivienda, se debe colocar señalamiento horizontal y vertical relativo a los sentidos de la circulación vehicular y de información al peatón.

1.1.1 ANCHO DE LOS PASILLOS DE CIRCULACIÓN

En los estacionamientos se debe dejar pasillos para la circulación de los vehículos de conformidad con lo establecido en la siguiente tabla:

ANGULO DEL CAJÓN	AUTOS GRANDES (ancho en metros)	AUTOS CHICOS (ancho en metros)
30°	3.00	2.70
45°	3.30	3.00
60°	5.00	4.00
90°	6.00	5.00
90°	6.50 (en los dos sentidos)	5.50 (en los dos sentidos)

FIGURA 1.1-A. AUTOS GRANDES

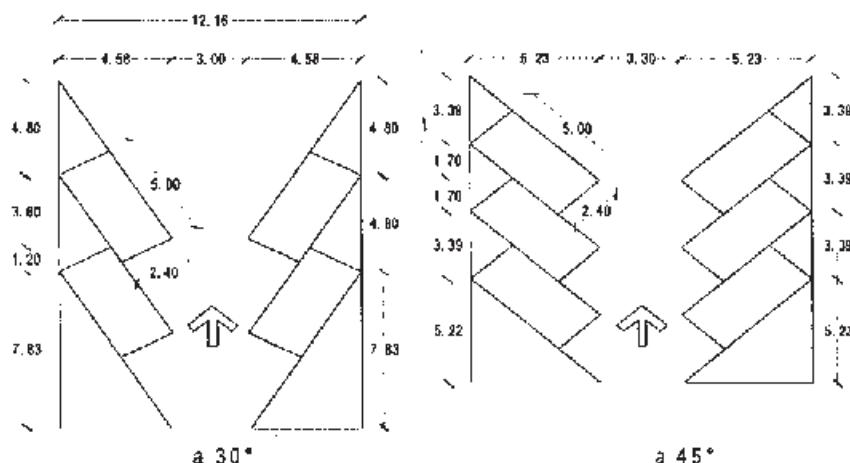


FIGURA 1.1-B. AUTOS GRANDES

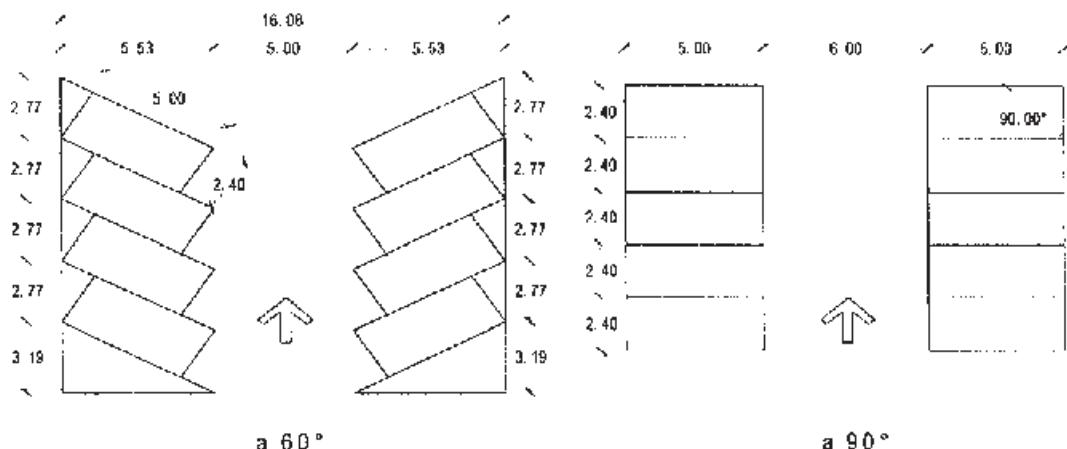


FIGURA 1.2-A. AUTOS CHICOS

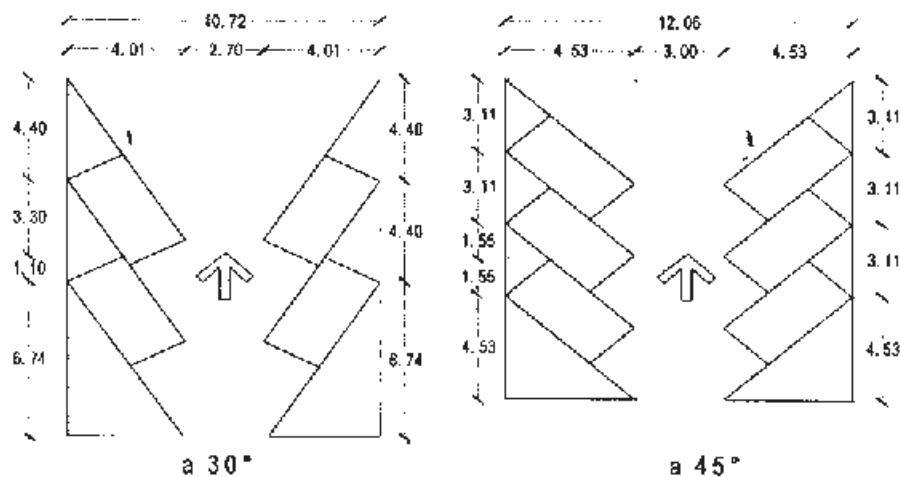
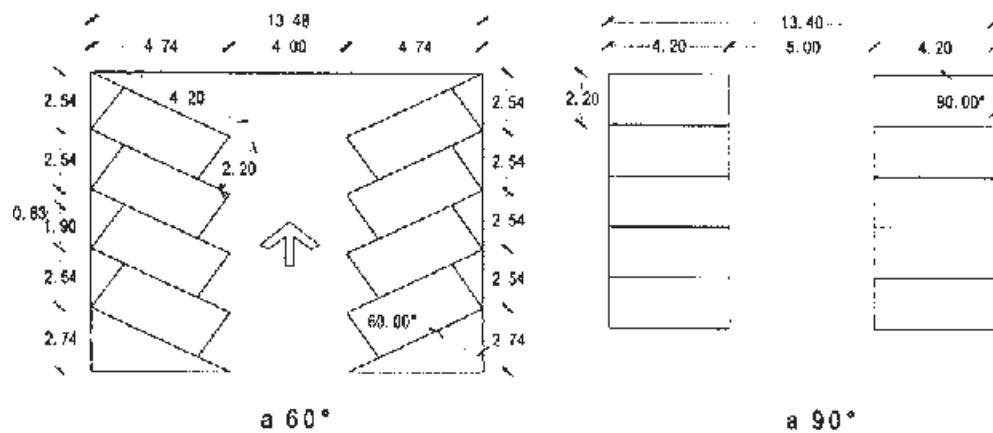
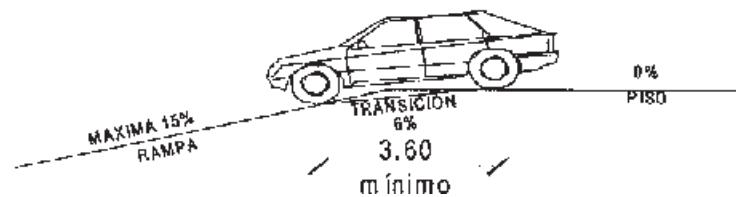
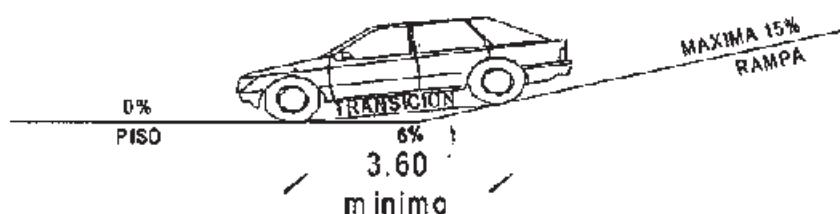


FIGURA 1.2-B. AUTOS CHICOS

FIGURA 1.3-A.
TRANSICIÓN EN RAMPAS



**FIGURA 1.3-B.
TRANSICIÓN EN RAMPAS**



CAPÍTULO 2

2. HABITABILIDAD, ACCESIBILIDAD Y FUNCIONAMIENTO

2.1 DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS LOCALES EN LAS EDIFICACIONES.

La altura máxima de entrepiso en las edificaciones será de 3.60 m, excepto los casos que se señalen en la Tabla 2.1 y en los estacionamientos que incorporen eleva-autos. En caso de exceder esta altura se tomará como equivalente a dos niveles construidos para efectos de la clasificación de usos y destinos y para la dotación de elevadores.

Las dimensiones y características mínimas con que deben contar los locales en las edificaciones según su uso o destino, se determinan conforme a los parámetros que se establecen en la siguiente tabla.

TABLA 2.1

TIPO DE EDIFICACIÓN	LOCAL	Área mínima (En m ²)	Lado mínimo (En mts.)	Altura mínima (En mts.)	Obs.
HABITACIONAL					
VIVIENDA UNIFAMILIAR	Recámara principal	7.00	2.40	2.30	
VIVIENDA PLURIFAMILIAR	Recámaras adicionales, alcoba, cuarto de servicio y otros espacios habitables	6.00	2.20	2.30	
	Sala o estancia	7.30	2.60	2.30	
	Comedor	6.30	2.40	2.30	
	Sala-comedor	13.00	2.60	2.30	
	Cocina	3.00	1.50	2.30	
	Cocineta integrada a estancia o a comedor	-	2.00	2.30	(a)
	Cuarto de lavado	1.68	1.40	2.10	
	Baños y sanitarios	-	-	2.10	(b)

	Estancia o espacio único habitable	25.00	2.60	2.30
ABASTO Y ALMACENAMIENTO	Bodegas	9.00	2.60	2.70
	Mercado:			
	Puestos sin preparación de alimento	2.25 ³	1.50	3.00
	Puestos con preparación de alimento	3.00	1.50	3.00
	Locales	6.00	2.00	2.50
	Gasolineras con bombas de servicio al público	Pemex	Pemex	Pemex
TIENDAS DE PRODUCTOS BÁSICOS Y ESPECIALIDADES	Locales hasta 250 m ²	-	-	2.30
	de más de 250 m ²	-	-	2.50
TIENDAS DE AUTOSERVICIO	Área de ventas:			
	hasta 250 m ²	-	-	2.50
	de 251 a 2500 m ²	-	-	2.70
	más de 2500 m ²	-	-	3.00

TIENDAS DE DEPARTAMENTOS Y CENTROS COMERCIALES	Área de ventas			
	hasta 2,500 m ²	-	-	2.70
	de 2,501 a 5,000 m ²	-	-	3.00
	de 5,001 a 10,000 m ²	-	-	4.00
	más de 10,000 m ²	-	-	5.00
AGENCIAS Y TALLERES DE REPARACIÓN (Venta o renta de materiales y vehículos)	Ventas a cubierto			
	hasta 250 m ²	-	-	2.50
	más de 250 m ²	-	-	2.70
	Áreas de trabajo a cubierto			
	hasta 250 m ²	10.00 m ² /trabajador	Según Proyecto	Según Proyecto
	más de 250 m ²	10.00 m ² /trabajador	Según Proyecto	Según Proyecto
TIENDAS DE SERVICIOS	Baños públicos:			
	Regaderas individuales y vestidores individuales	2.00 m ²	0.90	2.50
	Otros servicios:			
	hasta 250 m ²	-	-	2.50
SERVICIOS	Suma de áreas de trabajo en el mismo nivel:			(c)
ADMINISTRACIÓN (bancos, casas de bolsa, casas de cambio y oficinas privadas y públicas)	Hasta 250 m ²	5.00 m ² /empleado	-	2.30
	de 251 a 2,500 m ²	6.00 m ² /empleado	-	2.50
	de 2,501 a 5,000 m ²	7.00 m ² /empleado	-	2.70
	más de 5,000 m ²	8.00 m ² /empleado	-	3.00
HOSPITALES Y	Consultorios	6.00	2.40	2.30

	Cuartos de encamados Individuales	7.30 m ² /cama	2.70	2.30	
	comunes, 2 a 3 camas	6.00 m ² /cama	3.30	2.30	
	comunes 4 ó más camas	5.50 m ² /cama	5.00	2.40	
	Salas de operación, laboratorios y demás locales	Según Proyecto	Según Proyecto	Según Proyecto	
	Servicios médicos de urgencia (públicos y privados)	Según Proyecto	Según Proyecto	2.40	
ASISTENCIA SOCIAL	Asilos de ancianos, casas de cuna y otras instituciones de asistencia	Según Proyecto	Según Proyecto	2.30	
ASISTENCIA ANIMAL	Áreas de trabajo	Según Proyecto	Según Proyecto	Según Proyecto	
EDUCACIÓN ELEMENTAL (PREESCOLAR)	Áreas de lactantes	0.50m ² /lactante	-	2.30	
	Aulas preescolares	0.60 m ² /alumno	-	2.50	
	Áreas de esparcimiento al aire libre	0.60 m ² /alumno	-	2.30	

EDUCACIÓN PRIMARIA Y MEDIA	Superficie del predio	2.50 m ² /alumno	-	-	
	Aulas	0.90 m ² /alumno	-	2.70	
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EDUCACIÓN INFORMAL EN INSTITUCIONES CIENTÍFICAS	Superficie del predio	3.00 m ² /alumno	-	-	
	Aulas	0.90 m ² /alumno	-	2.70	
	Áreas de esparcimiento al aire libre	1.00 m ² /alumno	-	-	
	Cubículos cerrados	6.00 m ² /alumno	-	2.30	
	Cubículos abiertos	5.00 m ² /alumno	-	2.30	
	Laboratorios	Según Proyecto	Según Proyecto	-	
EXHIBICIONES	Galerías y museos	-	-	3.00	(i)
CENTROS DE INFORMACIÓN (Bibliotecas)	hasta 250 m ²	-	-	2.30	
	más de 250 m ²	-	-	2.50	
INSTITUCIONES RELIGIOSAS	hasta 250 concurrentes	0.50 m ² /asiento 1.75 m ³ /asiento	0.45 m / asiento	2.50	
	Más de 250 concurrentes	0.70 m ² /asiento 3.00 m ³ /asiento	0.50 m / asiento	3.00	(f, g)

ALIMENTOS Y BEBIDAS :	Bares y locales de comida rápida: Área de comensales	0.50 m ² /comensal	-	2.50	(e)
	Área de cocina y servicios	0.10 m ² /comensal	-	2.30	
	Los demás locales de Alimentos: Área de comensales sentados	1.00 m ² /comensal	-	2.70	
	Área de servicios	0.40 m ² /comensal	-	2.30	
ENTRETENIMIENTO	Auditorios, teatros, cines, salas de concierto, centros de convenciones Hasta 250 concurrentes	0.50 m ² /persona 1.75 m ³ /persona	0.45 m / asiento	2.50	(g, h, j)
	Más de 250 concurrentes	0.70 m ² /persona 3.00 m ³ /persona	0.50 m / asiento	3.00	
	Canchas o instalaciones de prácticas y exhibiciones	Según Proyecto	Según Proyecto	Según Proyecto	
DEPORTES Y RECREACIÓN	Graderías	0.50 m ² /asiento	0.45 m / asiento	2.50	

ALOJAMIENTO	Hotels y moteles: Cuartos	7.00 m ²	2.40	2.30	(d)
	Residencias colectivas y casa de huéspedes: Dormitorios individuales	6.00	2.20	2.30	
	Dormitorios comunes: hasta 250 ocupantes	10.00 m ² / persona	-	2.30	
	más de 250 ocupantes	12.00 m ² / persona	-	2.30	
	Albergues juveniles Dormitorios comunes	10.00 m ³ / persona	-	2.30	
POLICIA BOMBEROS	Campamentos para remolques y campismo	Según proyecto	Según proyecto	Según proyecto	
	Áreas administrativas	5.00 m ² / empleado		2.30	
	Dormitorios comunes	10.00 m ³ / persona		2.30	
RECLUSORIOS	Celdas individuales	5.00 m ²	2.00	2.30	
	Celdas comunes	3.00 m ³ / interno	2.70	2.30	
EMERGENCIAS		Según proyecto	Según proyecto	Según proyecto	
FUNERARIOS					
AGENCIAS FUNERARIAS	Salas de velación, crematorios y mausoleos	1.00 m ² / persona	-	2.70	
TRANSPORTES TERRESTRES	Estacionamientos privados y públicos:	-	-	2.20	
	Estacionamiento para autobuses y ambulancias, en hoteles, centros escolares u hospitalios	Según proyecto	Según proyecto	Según proyecto	

COMUNICACIONES		Según proyecto	Según proyecto	2.30	
INDUSTRIA	Todo tipo de industria Área de trabajo	2.00m ³ /trabajador o 10.00m ³ /trabajador	Según proyecto	Según proyecto	

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 2.1

- I. En comedores de uso público y restaurantes, así como comedores para empleados, se destinarán por lo menos dos espacios por cada 100 comensales para uso de personas con discapacidad;
- II. En lugares de uso público donde se proporcione atención, información, recepción de pagos o similares se contará al menos con un módulo o taquilla a partir de cinco, con una altura máxima de 0.78 m, para uso de personas en silla de ruedas, niños y gente pequeña, la cual será accesible desde la vía pública y estacionamiento;
- III. Las literales que aparecen en la columna de observaciones indican lo siguiente:
 - a) La dimensión de lado se refiere a la longitud de la cocineta;
 - b) Las dimensiones libres mínimas para los espacios de los muebles sanitarios, se establecen en la **Tabla No. 3.3** de estas Normas;
 - c) Se incluyen privados, salas de reunión, áreas de apoyo y circulaciones internas entre las áreas amuebladas para el trabajo de oficina;
 - d) El índice en m³, permitirá dimensionar el espacio mínimo necesario considerando indistintamente, personas en camas, catres o literas;
 - e) El índice considera comensales en mesas. Serán aceptables índices menores en casos de comensales en barras, o de pie, cuando el proyecto identifique y numere los lugares respectivos;
 - f) El índice en m²/persona, incluye áreas de concurrentes sentados, espacios de culto tales como altares y circulaciones dentro de las áreas de culto, sin incluir presbiterio, coro, santuarios o altares laterales;
 - g) Determinada la capacidad del templo, o centro de entretenimiento, aplicando el índice de m²/persona, la altura promedio se determinará aplicando el índice de m³/persona, sin perjuicio de observar la altura mínima aceptable;
 - h) El índice de m²/persona, incluye áreas de escena o representación, áreas de espectadores sentados, y circulaciones dentro de las salas;
 - i) El índice se refiere a la concentración máxima simultánea de visitantes y personal previsto, e incluye áreas de exposición y circulaciones; y
 - j) Las taquillas tendrán un área mínima de 1.00 m² y una altura de 2.10 m y se colocarán ajustándose al índice de una por cada 1500 personas o fracción sin dar directamente a la calle y sin obstruir la circulación de los accesos;
- IV. Donde se Menciona "Según Proyecto" indican que el Perito de Proyecto y Obra debe fundamentar expresamente las dimensiones de los locales característicos que definen el uso principal del inmueble, consignando su razonamiento en la Memoria Descriptiva.
- V. En los casos que se señalan dos o más indicadores para un mismo tipo de local, el dimensionamiento mínimo debe responder a todos los parámetros.

2.2 ACCESIBILIDAD EN LAS EDIFICACIONES

Se establecen las características de accesibilidad a personas con discapacidad en áreas de atención al público en los apartados relativos a circulaciones horizontales, vestíbulos, elevadores, entradas, escaleras, puertas, rampas y señalización.



El "Símbolo Internacional de Accesibilidad" se utilizará en edificios e instalaciones de uso público, para indicar entradas accesibles, recorridos, estacionamientos, rampas, baños, teléfonos y demás lugares adaptados para personas con discapacidad. En su caso, se debe cumplir con lo dispuesto en las **Normas Oficiales Mexicanas NOM-026-STPS y NOM-001-SSA**.

2.2.1 ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS EN EDIFICIOS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO

Las características para la accesibilidad se establecen en los apartados relativos a sanitarios, vestidores, bebederos, excusados para usuarios en silla de ruedas, baños, muebles sanitarios, regaderas y estacionamientos.

En el diseño y construcción de los elementos de comunicación en los edificios destinados al sector salud, se debe cumplir con la **NOM-001-SSA** "Que establece los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito y permanencia de las personas con discapacidad a los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud".

Debido a que existen muchos tipos de discapacidad, a continuación se proporciona algunas sugerencias que puedan servir como idea inicial. Sin embargo, se recomienda recurrir a los manuales pertinentes, como por ejemplo los editados por el Instituto Mexicano del Seguro Social el cual contempla mayores alternativas para cada caso.

2.3 ACCESIBILIDAD A ESPACIOS DE USO COMÚN

2.3.1 VÍA PÚBLICA, ESPACIOS ABIERTOS, ÁREAS VERDES, PARQUES Y JARDINES

El proyecto, las obras y las concesiones en la vía pública, en los espacios abiertos, en las áreas verdes, parques y jardines o en los exteriores de conjuntos habitacionales deben satisfacer lo siguiente:

- a) Las obras o trabajos que se realicen en guarniciones y banquetas no deben obstaculizar la libre circulación de las personas con discapacidad, en condiciones de seguridad;
- b) Las concesiones en vía pública no deben, impedir el paso a las personas con discapacidad;
- c) Las rampas en banquetas no deben constituir un riesgo para estas personas; y
- d) Tanto postes como el mobiliario urbano y los puestos fijos y semi-fijos deben ubicarse en la banqueta, de manera que no se impida el libre uso de la misma a las personas con discapacidad, de acuerdo a lo que se establece en: 2.1.2, 2.1.4 y 2.1.6.

2.3.2 CIRCULACIONES PEATONALES EN ESPACIOS EXTERIORES

Deben tener un ancho mínimo de 1.20 m, los pavimentos serán antideslizantes, con cambios de textura en cruces o descansos para orientación de ciegos y débiles visuales. Cuando estas circulaciones sean exclusivas para personas con discapacidad se recomienda colocar dos barandales en ambos lados del andador, uno a una altura de 0.90 m y otro a 0.75 m, medidos sobre el nivel de banqueta

2.3.3 ÁREAS DE DESCANSO

Cuando así lo prevea el proyecto urbano, éstas se podrán localizar junto a los andadores de las plazas, parques y jardines con una separación máxima de 30.00 m y en banquetas o camellones, cuando el ancho lo permita, en la proximidad de cruceros o de áreas de espera de transporte público; se ubicarán fuera de la circulación peatonal, pero lo suficientemente cerca para ser identificada por los peatones.

2.3.4 BANQUETAS

Se reservará en ellas un ancho mínimo de 1.20 m sin obstáculos para el libre y continuo desplazamiento de peatones. En esta área no se ubicarán puestos fijos o semi-fijos para vendedores ambulantes ni mobiliario urbano. Cuando existan desniveles para las entradas de autos, se resolverán con rampas laterales en ambos sentidos.

2.3.5 CAMELLONES

Se dejará un paso peatonal con un ancho mínimo de 1.50 m al mismo nivel que el arroyo, con cambio de textura para que ciegos y débiles visuales lo puedan identificar. Se colocará algún soporte, como barandal o tubo, como apoyo a las personas que lo requieran.

2.3.6 RAMPAS ENTRE BANQUETAS Y ARROYO

Las rampas se colocarán en los extremos de las calles y deben coincidir con las franjas reservadas en el arroyo para el cruce de peatones. Tendrán un ancho mínimo de 1.00 m y pendiente máxima del 10% así como cambio de textura para identificación de ciegos y débiles visuales. Deben estar señalizadas y sin obstrucciones para su uso, al menos un metro antes de su inicio.

Adicionalmente deben cumplir con lo siguiente:

- I. La superficie de la rampa debe ser antideslizante;
- II. Las diferencias de nivel que se forman en los bordes laterales de la rampa principal se resuelven con rampas con pendiente máxima del 6%;
- III. Cuando así lo permita la geometría del lugar, estas rampas se resuelven mediante alabeo de las banquetas hasta reducir la guarnición al nivel de arroyo;
- IV. Las guarniciones que se interrumpen por la rampa, se rematarán con bordes boleados con un radio mínimo de 0.25 m en planta; las aristas de los bordes laterales de las rampas secundarias deben ser boleadas con un radio mínimo de 0.05 m;

- V. No se ubicarán las rampas cuando existan registros, bocas de tormenta o coladeras o cuando el paso de peatones esté prohibido en el crucero;
- VI. Las rampas deben señalizarse con una franja de pintura color amarillo de 0.10 m en todo su perímetro;
- VII. Se permiten rampas con solución en abanico en las esquinas de las calles sólo cuando la Administración lo autorice; y
- VIII. Se permiten rampas paralelas a la banqueta cuando el ancho de la misma sea de por lo menos 2.00 m

2.3.7 TELEFONOS PÚBLICOS

En áreas de teléfonos públicos se debe colocar al menos un teléfono a una altura de 1.20 m para que pueda ser utilizado por personas en silla de ruedas, niños y gente pequeña y en lugares de uso masivo colocar un teléfono de teclado y pantalla.

2.3.8 BARANDALES Y PASAMANOS

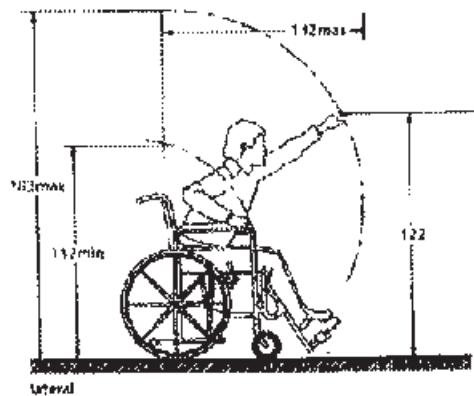
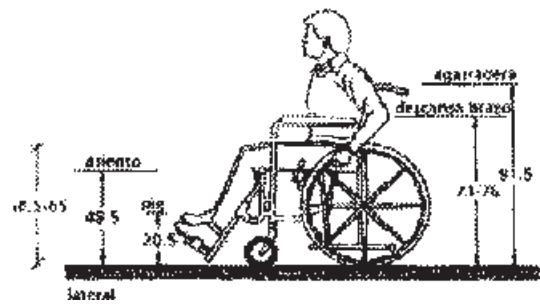
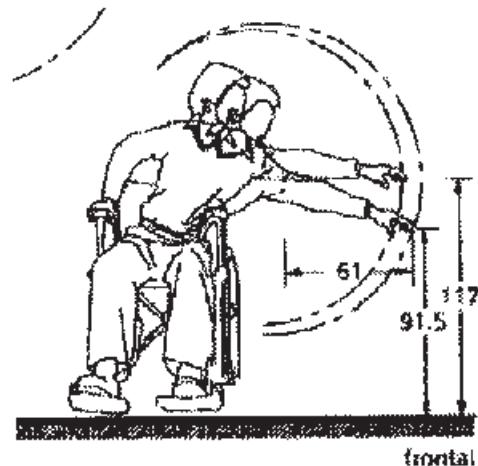
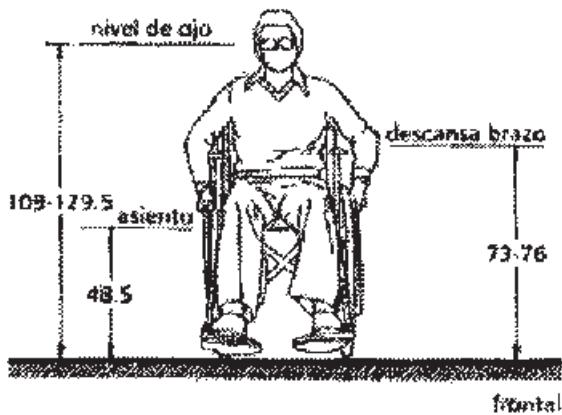
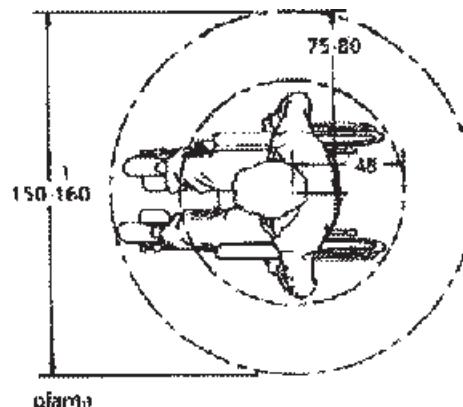
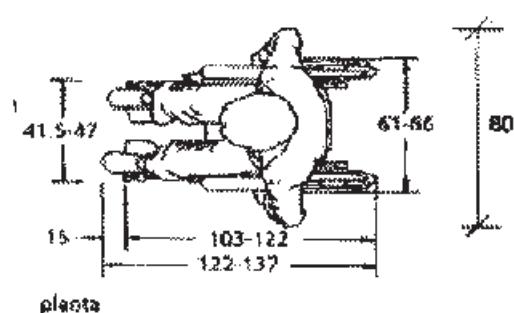
Las escaleras y escalinatas en exteriores con ancho hasta de 10.00 m en explanadas o accesos a edificios públicos, deben contar con barandal provisto de pasamanos en cada uno de sus lados, o a cada 10.00 m o fracción en caso de anchos mayores.

Los vidrios y cristales en guardas y pasamanos, incluyendo la soportería cuando es de cristal deben cumplir con la **Norma Oficial Mexicana NOM-146-SCFI**, "Productos de vidrio - vidrio de seguridad usado en la construcción especificaciones y métodos de prueba"

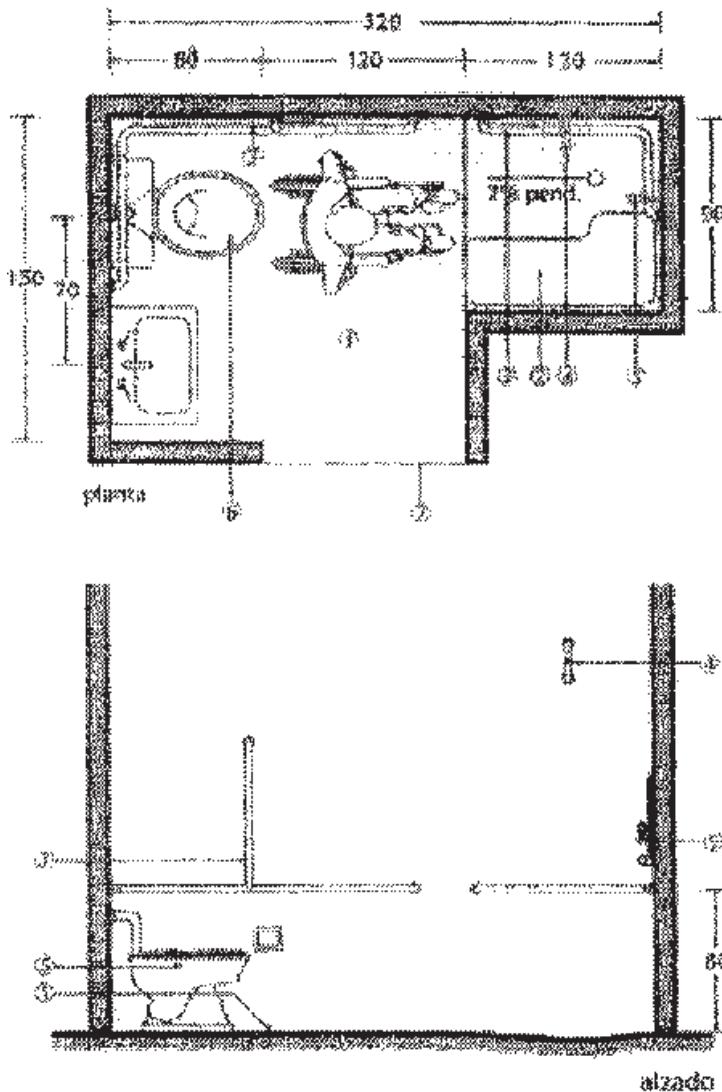
2.3.9 ELEMENTOS QUE SOBRESALEN.

El mobiliario y señalización que sobresale de los paramentos debe contar con elementos de alerta y detección en los pavimentos, como cambios de textura; el borde inferior del mobiliario fijo a los muros o de cualquier obstáculo puede tener una altura máxima de 0.68 m y no debe reducir la anchura mínima de la circulación peatonal.

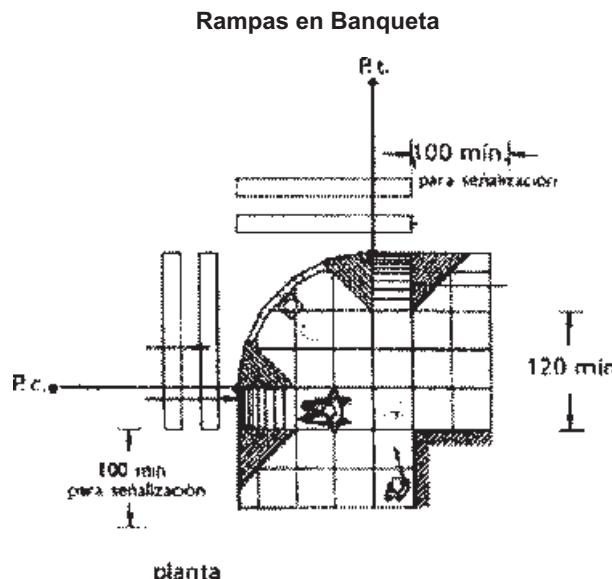
FIGURAS ILUSTRATIVAS



REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA UN BAÑO

**Especificaciones:**

1. Piso uniforme y antideslizante
2. Banca fija o plegadiza
3. Barras de apoyo en tubo de acero inoxidable, diámetro 38 mm (1 1/4")
4. Regadera Fija
5. Regadera de Teléfono
6. Wc colocado a 45-50 cm de altura.
7. Puerta con un ancho mínimo libre de 90 cm. Abatimiento hacia el exterior corrediza o con doble abatimiento.



P.t. Principio de curva

P.c. Principio de Tangencia

CAPÍTULO 3

1. HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

1.1 PROVISIÓN MÍNIMA DE AGUA POTABLE.

La provisión de agua potable en las edificaciones no será inferior a la establecida en la Tabla 3.1.

TABLA 3.1

TIPO DE EDIFICACIÓN	DOTACIÓN MÍNIMA (En litros)
HABITACIONAL	
Vivienda	150 L/hab./día
COMERCIAL	
Abasto y almacenamiento	
Mercados públicos	100 L/puesto/día
Locales comerciales en general	6 L/m ² /día
Baños públicos	300 L/bañista/día
Servicios sanitarios públicos	300 L/mueble/día
Lavanderías	40 L/kg Ropa seca
Agencias y talleres	100 L/trabajador/día
Oficinas	
Administración	
Oficinas de cualquier tipo	50 L/persona/día
Otros servicios	100 L/trabajador/día
Hospitales y centros de salud	
Atención médica a usuarios externos	12 L/sitio/paciente

Servicios de salud a usuarios internos	800 L/cama/día
Asistencia social	
Asilos y orfanatos	300 L/huésped/día
Asistencia animal	
Dotación para animales en su caso	25 L/animal/día
Educación e instituciones científicas	
Educación preescolar	20 L/alumno/tumulo
Educación básica y media básica	25 L/alumno/tumulo
Educación media superior y superior	25 L/alumno/tumulo
Institutos de investigación	50 L/persona/día
Exhibición e información	
Museos y centros de información	10 L/asistente/día
Instituciones religiosas	
Lugares de culto Templos, iglesias y sinagogas	10 L/concurrente/día
Alimentos y bebidas	
Cafés, restaurantes, bares, etc.	12 L/comensal/día
Entretenimiento	
Espectáculos y reuniones	10 L/asistente/día
Recreación social	
Centros comunitarios, sociales, culturales, salones de fiestas, etc.	25 L/asistente/día
Deportes y recreación	
Prácticas deportivas con baños y vestidores	150 L/asistente/día
Espectáculos deportivos	10 L/asiento/día
Alojamiento	
Hotels, moteles, albergues y casas de huéspedes	300 L/huésped/día
Campamentos para remolques	200 L/persona/día
Policía y bomberos	
Policía y bomberos	200 L/persona/día
Reclusorios	
Centros de readaptación social, de integración familiar y reformatorios	200 L/interno/día
Funerarios	
Agencias funerarias	10 L/sitio/visitante
Cementerios, crematorios y mausoleos	100 L/trabajador/día
Visitantes a cementerios, crematorios y mausoleos	3 L/visitante/día
Transportes y comunicaciones	
Estacionamientos	8 L/cajón/día
Sitios, paraderos y estaciones de transferencia	100 L/trabajador/día
Estaciones de transporte, terminales de autobuses foráneos	10 L/pasajero/día
Estaciones del sistema de transporte colectivo	2 L/m ² /día
INDUSTRIA	
Todo tipo de Industria	100 L/trabajador/día
INFRAESTRUCTURA	
Equipamiento e infraestructura	
Aplica las necesidades de uso y funcionamiento y además los índices de los locales correspondientes.	100 L/trabajador/día
ESPACIOS ABIERTOS	
Jardines y parques	100 L/trabajador/día 5 L/m ² /día

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.1

- II. En los centros de trabajo donde se requieran baños con regadera para empleados o trabajadores, se considerará a razón de 100 L/trabajador/día y en caso contrario será de 40 L/trabajador/día; y
- III. En jardines y parques de uso público se debe utilizar agua tratada para el riego.

3.2 SERVICIOS SANITARIOS

3.2.1 MUEBLES SANITARIOS.

El número de muebles sanitarios que deben tener las diferentes edificaciones no será menor al indicado en la Tabla 3.2.

TABLA 3.2

TIPOLOGIA	MAGNITUD	EXCUSADOS	LAVABOS	REGADERAS
COMERCIAL				
Todo tipo de comercios y bodegas	Hasta 25 empleados	2	2	0
	De 26 a 50	3	2	0
	De 51 a 75	4	2	0
	De 76 a 100	5	3	0
	Cada 100 adicionales o fracción	3	2	0
Bodegas y almacenes mayores a 200m ² donde se manipulen materiales y sustancias que ocasionen manifiesto desasosiego	Hasta 25 personas	2	2	2
	De 25 a 50	3	3	3
	De 51 a 75	4	4	4
	De 76 a 100	5	4	4
	Cada 100 adicionales o fracción	3	3	3
Otras bodegas y almacenes mayores a 300 m ²	Hasta 25 personas	2	1	1
	De 25 a 50	3	2	2
	De 51 a 75	4	3	2
	De 76 a 100	5	3	3
	Cada 100 adicionales o fracción	3	2	2
Venta y renta de vehículos	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200 personas	3	2	0
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	0
Baños públicos	De 5 a 10 usuarios	2	2	1
	De 11 a 20 usuarios	3	3	4
	De 21 a 50 usuarios	4	4	8
	De 51 adicionales o fracción	3	3	4
SERVICIOS				
Administración y Servicios Financieros				
Oticas de Cualquier tipo	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200 personas	3	2	0
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	0
Hospitales y Servicios de Salud y Asistencia				
Salas de espera	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	3	2	0
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	0
Cuartos de camas	Hasta 10 camas	1	1	1
	De 11 a 25	3	2	2
	Cada 25 adicionales o fracción	1	1	1
Empleados:	Hasta 25 empleados	2	2	0
	De 26 a 50	3	2	0
	De 51 a 75	4	2	0

	De 76 a 100 Cada 100 adicionales o fracción	5 3	3 2	0 0
Educación e Investigación				
Educación Preescolar, Básica y Media Básica	Cada 50 alumnos	2	2	0
	Hasta 75 alumnos	3	2	0
Media Superior y Superior	De 76 a 150	4	2	0
	Cada 75 adicionales o fracción	2	2	0
Institutos de Investigación	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	3	2	0
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	0
Exhibiciones e Información				
Museos y Centros de Información	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 400	4	4	0
	Cada 200 adicionales o fracción	1	1	0
Instituciones religiosas				
Lugares de culto, (templos, iglesias y sinagogas)	Hasta 100 asistentes	2	2	0
	De 101 a 200	4	4	0
	Cada 100 adicionales o fracción	2	2	0
Alimentos y bebidas				
Servicios de alimentos y bebidas	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	4	4	0
	Cada 100 adicionales o fracción	2	2	0
Entretenimiento				
Auditorios, teatros, cines, salas de conciertos, centros de convenciones	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	4	4	0
	Cada 200 adicionales o fracción	2	2	0
Recreación social				
Centros culturales, clubes sociales, salones de fiestas y para banquetes	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	4	4	0
	Cada 100 adicionales o fracción	2	2	0
Deportes y recreación (centros deportivos, estadios, hipódromos, gimnasios)	Hasta 100 personas	2	2	2
	De 101 a 200	4	4	4
	Cada 200 adicionales o fracción	2	2	2
Alojamiento				
Hoteles, moteles y albergues	Hasta 10 huéspedes	2	2	0
	De 11 a 25	4	4	0
	Cada 25 adicionales o fracción	2	2	0
Policia y bomberos				
Centrales de policía, estaciones de bomberos y cuarteles	Hasta 10 personas	1	1	1
	De 11 a 25	2	2	2
	Cada 25 adicionales o fracción	1	2	1
Reclusorios				
	Centros de readaptación social, de integración familiar y reformatorios	Según Proyecto	Según Proyecto	Según Proyecto
Funerarios				
Agencias funerarias	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200 personas	4	4	0
	Cada 200 adicionales o fracción	2	2	0
Transportes y Comunicaciones				
Estacionamientos	Empleados	1	1	0
	Público	2	2	0
Estaciones de transporte	Hasta 100 personas	2	2	0

	De 101 a 200 personas Cada 200 adicionales o fracción	3 2	2 1	0 0
INDUSTRIAS				
Industrias donde se manipulen materiales y sustancias que ocasionen manifiesto desaseso	Hasta 25 personas De 25 a 50 De 51 a 75 De 76 a 100 Cada 100 adicionales o fracción	2 3 4 5 3	2 3 4 4 3	2 3 4 4 3
Otras Industrias	Hasta 25 personas De 25 a 50 De 51 a 75 De 76 a 100 Cada 100 adicionales o fracción	2 3 4 5 3	1 2 3 3 2	1 2 2 3 2
ESPACIOS ABIERTOS				
Jardines y parques	Hasta 100 personas De 101 a 400 Cada 200 adicionales o fracción	2 4 1	2 4 1	0 0 0

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.2

- I. En lugares de uso público, en los sanitarios para hombres, donde sea obligatorio el uso de mingitorios, se colocará al menos uno a partir de cinco con barras de apoyo para usuarios que lo requieran;
- II. Todas las edificaciones, excepto de habitación y alojamiento, contarán con bebederos o con depósitos de agua potable en proporción de uno por cada treinta trabajadores o fracción que exceda de quince, o uno por cada cien alumnos, según sea el caso; se instalará por lo menos uno en cada nivel con una altura máxima de 78 cm para su uso por personas con discapacidad, niños y gente pequeña;
- III. En instalaciones deportivas, baños públicos, tiendas y almacenes de ropa, debe existir por lo menos un vestidor para personas con discapacidad, con acceso libre de obstáculos y fácilmente identificable con el símbolo internacional de accesibilidad;
- IV. Los baños públicos y centros deportivos deben contar, además, con un vestidor, un casillero o canastilla por cada regadera;
- V. En baños de vapor o aire caliente, se tendrá que colocar adicionalmente regadera de agua caliente, fría y una de presión;
- VI. Los excusados, lavabos, regaderas a los que se refiere la Tabla 4, se distribuirán por partes iguales en locales separados para hombres y mujeres. En los casos en que se demuestre el predominio numérico de un género entre los usuarios, podrá hacerse la proporción equivalente, señalándolo así en el proyecto;
- VII. Los sanitarios se ubicarán de manera que no sea necesario para cualquier usuario subir o bajar más de un nivel o recorrer más de 50 m para acceder a ellos;

- VIII.** En los casos de sanitarios para hombre, donde existan dos excusados se debe agregar un mingitorio; a partir de locales con tres excusados podrá sustituirse uno de ellos. El procedimiento de sustitución podrá aplicarse a locales con mayor número de excusados, pero la proporción entre éstos y los mingitorios no excederá de uno a tres;
- IX.** En industrias y lugares de trabajo donde el trabajador esté expuesto a contaminación por venenos, materiales irritantes o infecciosos, se colocará por lo menos un lavabo y una regadera adicional por cada diez personas y, en su caso, se debe cumplir con lo dispuesto en la **Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS "Relativa a los requerimientos y características de los servicios y regaderas, vestidores y casilleros en los centros de trabajo"**; y
- X.** Donde se Menciona "Según Proyecto" indican que el Perito de Proyecto y Obra debe fundamentar expresamente la cantidad de muebles sanitarios, consignando su razonamiento en la Memoria Descriptiva.

3.2.2 DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS ESPACIOS PARA MUEBLES SANITARIOS

Las dimensiones que deben tener los espacios que alojan a los muebles o accesorios sanitarios en las edificaciones no deben ser inferiores a las establecidas en la Tabla 3.3.

TABLA 3.3

Local	Mueble o accesorio	ancho (en m)	fondo (en m)
Usos domésticos y baños en cuartos de hotel.	Excusado	0.70	1.05
	Lavabo	0.70	0.70
	Regadera	0.80	0.80
Baños públicos	Excusado	0.75	1.10
	Lavabo	0.75	0.90
	Regadera	0.80	0.80
	Regadera a presión	1.20	1.20
	Excusado para personas con discapacidad	1.70	1.70

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.3

- I.** En los sanitarios de uso público indicados en la Tabla, se debe destinar, por lo menos, un espacio para excusado de cada diez o fracción a partir de cinco, para uso exclusivo de personas con discapacidad. En estos casos, las medidas del espacio para excusado serán de 1.70 x 1.70 m, y deben colocarse pasamanos y/o soportes en los muros;
- II.** En estos mismos casos y en la misma proporción se debe prever lavabos con una ubicación que permita la entrada de una silla de ruedas y contar con llaves y accesorios que puedan ser accionados por personas con discapacidad;
- III.** En baños públicos, hoteles con más de 25 habitaciones e instalaciones similares, se contará con una habitación con baño accesible para personas con discapacidad, con puerta de ancho mínimo libre de 0.90 m, barras de apoyo en excusados y regadera o tina, pisos antiderrapantes y regadera fija y de tipo teléfono;

- IV. En baños y sanitarios de uso doméstico y cuartos de hotel, los espacios libres que quedan al frente y a los lados de excusados y lavabos podrán ser comunes a dos o más muebles;
- V. Los sanitarios deben tener pisos impermeables y antideslizantes y los muros de las regaderas deben tener materiales impermeables hasta una altura de 1.50 m; y
- VI. El acceso de cualquier baño público se hará de tal manera que al abrir la puerta no se tenga a la vista regaderas, excusados y mamporros.

3.3 DEPÓSITO Y MANEJO DE RESIDUOS

3.3.1 RESIDUOS SÓLIDOS

Las edificaciones contarán con uno o varios locales ventilados y a prueba de roedores para almacenar temporalmente bolsas o recipientes para basura, de acuerdo a los indicadores mínimos únicamente en los siguientes casos:

- I. Vivienda plurifamiliar con más de 50 unidades a razón de 40 L/habitante; y
- II. Otros usos no habitacionales con más de 500 m², sin incluir estacionamientos, a razón de 0.01 m²/m² construido.

Adicionalmente, en las edificaciones antes especificadas se deben clasificar los desechos sólidos en tres grupos: residuos orgánicos, reciclables y otros desechos. Cada uno de estos grupos debe estar contenido en celdas o recipientes independientes de fácil manejo, y los que contengan desechos orgánicos deben estar provistos con tapa basculante o algún mecanismo equivalente que los mantenga cerrados.

3.3.2 RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Los espacios y dispositivos necesarios para almacenar temporalmente desechos contaminantes diferentes a los definidos en el inciso 3.3.1, tales como residuos sólidos peligrosos, químicos-tóxicos y radioactivos generados por hospitales e industrias deben fundamentarse por el Perito de Proyecto y Obra, tomando en cuenta la Ley Federal de Salud, Ordenamientos Ambientales y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

3.4 ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

3.4.1 GENERALIDADES

Los locales habitables y complementarios deben tener iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, azoteas, superficies descubiertas o patios que satisfagan lo establecido en el inciso 3.4.2.2.

Se consideran locales habitables:

Las recámaras, alcobas, salas, comedores, estancias o espacios únicos, salas de televisión y de costura, locales de alojamiento, cuartos para encamados de hospitales, clínicas y similares, aulas de educación básica y media, vestíbulos, locales de trabajo y de reunión. Se consideran locales complementarios: los baños, cocinas, cuartos de lavado y planchado doméstico, las circulaciones, los servicios y los estacionamientos. Se consideran locales no habitables: los destinados al almacenamiento como bodegas, closets, despensas, roperías.

Se permite que los locales habitables y los complementarios tengan iluminación y ventilación artificial de conformidad a los puntos 3.4.3 y 3.4.4 de estas Normas, excepto las recámaras, salas, comedores, alcobas, salas de televisión y de costura, estancias o espacios únicos, locales de alojamiento, cuartos para encamados de hospitales, clínicas y similares y aulas de educación básica, así como las cocinas domésticas. En los locales no habitables, el Perito de Proyecto y Obra definirá lo pertinente.

3.4.2 ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURALES

3.4.2.1 VENTANAS

Para el dimensionamiento de ventanas se tomará en cuenta lo siguiente:

- I.** El área de las ventanas para iluminación no será inferior al 17.5% del área del local en todas las edificaciones a excepción de los locales complementarios donde este porcentaje no será inferior al 15%;
- II.** El porcentaje mínimo de ventilación será del 5% del área del local;
- III.** Los locales cuyas ventanas estén ubicadas bajo marquesinas, techumbres, balcones, pórticos o volados, se considerarán iluminadas y ventiladas naturalmente cuando dichas ventanas se encuentren remetidas como máximo lo equivalente a la altura de piso a techo del local;
- IV.** Se permite la iluminación diurna natural por medio de domos o tragaluces en los casos de baños, incluyendo los domésticos, cocinas no domésticas, locales de trabajo, reunión, almacenamiento, circulaciones y servicios; en estos casos, la proyección horizontal del vano libre del domo o tragaluces puede dimensionarse tomando como base mínima el 4% de la superficie del local, excepto en industrias que será del 5%. El coeficiente de transmisibilidad del espectro solar del material transparente o translúcido de domos y tragaluces en estos casos no debe ser inferior al 85%;
- V.** No se permite la iluminación y ventilación a través de fachadas de colindancia, el uso de bloques prismáticos no se considera para efectos de iluminación natural;
- VI.** No se permiten ventanas ni balcones u otros voladizos semejantes sobre la propiedad del vecino prolongándose más allá de los linderos que separan los predios. Tampoco se pueden tener vistas de costado u oblicuas sobre la misma propiedad, si no hay la distancia mínima requerida para los patios de iluminación;
- VII.** Las escaleras, excepto en vivienda unifamiliar, deben estar ventiladas en cada nivel hacia la vía pública, patios de iluminación y ventilación o espacios descubiertos, por medio de vanos cuya superficie no será menor del 10% de la planta del cubo de la escalera; en el caso de no contar con ventilación natural se debe satisfacer lo dispuesto en la fracción II correspondiente a las condiciones complementarias de la Tabla 3.6; y

- VIII.** Los vidrios o cristales de las ventanas de piso a techo en cualquier edificación, deben cumplir con la Norma Oficial NOM-146-SCFI, excepto aquellos que cuenten con barandales y manguetas a una altura de 0.90 m del nivel del piso, diseñados de manera que impidan el paso de niños a través de ellos, o estar protegidos con elementos que impidan el choque del público contra ellos.

3.4.2.2 PATIOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

Las disposiciones contenidas en este inciso se refieren a patios de iluminación y ventilación natural con base de forma cuadrada o rectangular, cualquier otra forma debe considerar una área equivalente; estos patios tendrán como mínimo las proporciones establecidas en la Tabla 3.4, con dimensión mínima de 2.50 m medida perpendicularmente al plano de la ventana sin considerar remetimientos.

TABLA 3.4

TIPO DE LOCAL	PROPORCIÓN MÍNIMA DEL PATIO DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN (con relación a la altura de los paramentos del patio)
Locales habitables	1 / 3
Locales complementarios e industria	1 / 4

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.4

- I.** Si la altura de los paramentos del patio fuera variable se tomará el promedio de los dos más altos; los pretilés y volúmenes en la parte superior de estos paramentos, podrán remeterse un mínimo del equivalente a su altura con el propósito de no ser considerados para el dimensionamiento del patio;
- II.** En el cálculo de las dimensiones mínimas de los patios podrán descontarse de la altura total de los paramentos que lo confinan, las alturas correspondientes a la planta baja y niveles inmediatamente superiores a ésta, que sirvan como vestíbulos, estacionamientos o locales de máquinas y servicios;
- III.** Para determinar las dimensiones mínimas de los patios, se tomará como cota de inicio 0.90 m de altura sobre el piso terminado del nivel más bajo que tenga locales habitables o complementarios;
- IV.** En cualquier orientación, se permite la reducción hasta de una quinta parte en la dimensión mínima del patio, siempre y cuando la dimensión ortogonal tenga por lo menos una quinta parte más de la dimensión mínima correspondiente;
- V.** En los patios completamente abiertos por uno o más de sus lados a vía pública, se permite la reducción hasta la mitad de la dimensión mínima en los lados perpendiculares a dicha vía pública;

- VI. Los muros de patios que se limiten a las dimensiones mínimas establecidas en esta Norma y hasta 1.3 veces dichos valores, deben tener acabados de textura lisa y colores claros;
- VII. Los patios podrán estar techados por domos o cubiertas transparentes o translúcidos siempre y cuando tengan una transmisibilidad mínima del 85% del espectro solar y una área de ventilación en la cubierta no menor al 10% del área del piso del patio; y
- VIII. En las zonas históricas y patrimoniales los inmuebles sujetos a reparación, adecuación y modificación podrán observar las dimensiones de los patios de iluminación y ventilación del proyecto original o construcción existente siempre y cuando cuenten con la aprobación del Instituto Nacional de Antropología e Historia o del Instituto Nacional de Bellas Artes, según corresponda.

3.4.3 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Los niveles mínimos de iluminación artificial que deben tener las edificaciones se establecen en la Tabla 3.5, en caso de emplear criterios diferentes, el Perito de Proyecto y Obra debe justificarlo en la Memoria Descriptiva.

TABLA 3.5

REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL		
TIPO DE EDIFICACIÓN	Local	Nivel de iluminación
HABITACIONAL		
Vivienda unifamiliar	Circulaciones horizontales y verticales	50 luxes
Vivienda plurifamiliar		
COMERCIAL		
Abasto y almacenamiento	Almacenes	50 luxes
	Circulaciones	100 luxes
Mercados públicos	Naves	75 luxes
Venta de combustibles y explosivos	Áreas de servicio	70 luxes
	Áreas de bombas	200 luxes
Tiendas de productos básicos y especialidades	En general	250 luxes
Tiendas de autoservicio		
Tiendas departamentales y Centros comerciales		
Agencias y talleres de reparación		
Tiendas de servicios y servicios diversos	Baños	100 luxes

Baños públicos	Sanitarios	75 luxes
Gimnasios y adiestramiento físico	En general	250 luxes
SERVICIOS		
Administración		
Bancos, casas de bolsa y casas de cambio	Áreas y locales de trabajo	250 luxes
	Circulaciones	100 luxes
	Cuando sea preciso apreciar detalles	100 luxes
	Cuando sea preciso apreciar detalles : Toscos o burdos	200 luxes
Oficinas privadas y públicas	Medianos	300 luxes
	Muy finos	500 luxes
Hospitales y centros de salud		
Atención médica o dental a usuarios externos	Consultorios y salas de curación	300 luxes
	Salas de espera	125 luxes
Atención a usuarios internos	Circulaciones	100 luxes
	Salas de encarnados	75 luxes
Servicios médicos de urgencia(públicos y privados)	Emergencia en consultorios y salas de curación	300 luxes
Asistencia social		
Residencias colectivas	Circulaciones horizontales y verticales	50 luxes
Asistencia animal		
Centros antirrábicos, clínicas y hospitales veterinarios	Salas de curación	300 luxes
Educación e instituciones científicas		
Atención y educación preescolar	Aulas	250 luxes
Educación formal básica y media	Aulas y laboratorios	300 luxes
	Circulaciones	100 luxes
Educación formal media-superior y superior, y educación informal	Aulas y laboratorios	300 luxes
	Circulaciones	100 luxes
Institutos de investigación	Aulas y cubículos	250 luxes
Exhibiciones		
Galerías de arte, museos, centros de exposiciones	Salas de exposición	250 luxes
	Vestíbulos	150 luxes
	Circulaciones	100 luxes
Centros de información	Salas de lectura	250 luxes
Instituciones religiosas		
Lugares de culto, (templos, iglesias y sinagogas)	Áreas de reunión	100 luxes
Alimentos y bebidas		
Servicios de alimentos y bebidas con o sin espacamiento	En general	250 luxes
	Restaurantes	50 luxes
	Centros Nocturnos	30 luxes
	Cocinas	200 luxes
Entretenimiento y Recreación social		
Espectáculos y reuniones	Salas durante la función	1 lux
	Illuminación de emergencia	25 luxes
	Salas durante los intermedios	50 luxes
	Vestíbulos	150 luxes
	Circulaciones	100 luxes
	Emergencia en circulaciones y sanitarios	30 luxes
Deportes y recreación		

Prácticas y/o espectáculos deportivos	Circulaciones	100 luxes
Alojamiento		
Hotels y moteles	Habitaciones	75 luxes
Casas de huéspedes	Circulaciones	100 luxes
Albergues turísticos juveniles	Vestíbulos	150 luxes
	Áreas y locales de trabajo	250 luxes
Campamentos para remolques y campismo	Estacionamiento de vehículos	30 luxes
	Circulaciones	75 luxes
Policia y bomberos		
Centrales de policía, estaciones de bomberos y cuarteles	Áreas y locales de trabajo	250 luxes
Funerarios		
Agencias funerarias	Velatorios	125 luxes
Transportes		
Estacionamientos privados y públicos, incluyendo encierros de vehículos	Entrada y salida	300 luxes
	Espacio de circulación, pasillos, rampas y zonas peatonales	100 luxes
	Espacios para estacionamientos (cajones)	50 luxes
	Casetas de control	200 luxes
	Zona de espera	50 luxes
	Pasillos y cajones	50 luxes
Servicios de mudanzas	En general	250 luxes
INDUSTRIA		
Para todo tipo de industria	Áreas de trabajo en que no sea preciso apreciar detalles.	100 luxes
	Áreas de trabajo en que sea preciso apreciar detalles; toscos o burdos	200 luxes
	medianos	300 luxes
	muy finos	500 luxes
	Área de almacenamiento	50 luxes
	Circulaciones	100 luxes
	Comedores	150 luxes
Comunicaciones		
Servicio al público de correos y telégrafos, mensajería y paquetería.	En general	250 luxes
INFRAESTRUCTURA		
Infraestructura		De acuerdo a los locales de que se trate
ESPACIOS ABIERTOS		
Plazas y explanadas	Circulaciones	75 luxes
Parques y jardines	Estacionamientos	30 luxes

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.5

- I. El nivel de iluminación artificial para circulaciones verticales y horizontales, así como elevadores en todas las edificaciones, excepto en la de la habitación será de 100 luxes;
- II. El porcentaje de iluminación de emergencia debe realizarse conforme a la Tabla 3.7, y
- III. El Perito de Proyecto y Obra debe cumplir, en su caso, con lo dispuesto en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-001-SEDE "Instalaciones eléctricas (utilización)";

NOM-007-ENER "Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales";

NOM-013-ENER "Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios"; y

NOM-025-STPS, "Condiciones de iluminación en los centros de trabajo".

3.4.4 VENTILACIÓN ARTIFICIAL.

Los locales de trabajo, reunión o servicio en todo tipo de edificación tendrán ventilación natural con las mismas características que lo dispuesto en 3.4.2, o bien, se ventilarán con medios artificiales que garanticen durante los periodos de uso los cambios indicados en la Tabla 3.6.

TABLA 3.6

LOCAL	CAMBIOS POR HORA
Vestíbulos, locales de trabajo, reunión en general, sanitarios de uso público y baños domésticos	6
Baños públicos, cafeterías, restaurantes, cines, auditorios y estacionamientos	10
Cocinas en comercios de alimentos	20
Centros nocturnos, bares y salones de fiesta	25

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.6

- I. En los locales en que se instale un sistema de aire acondicionado que requiera condiciones herméticas, se instalarán ventilas de emergencia hacia el exterior con un área mínima del 10% de lo dispuesto en la fracción II del inciso 3.4.2.1;
- II. Las escaleras en cubos cerrados podrán estar ventiladas mediante ductos adosados a los paramentos verticales que la circundan, cuya área en planta debe responder a la siguiente función:

$$A = hs/200$$

En donde:

A= área en planta del ducto de ventilación en metros cuadrados

h= altura del edificio, en metros lineales

s= área en planta del cubo de la escalera, en metros cuadrados

- III. Las aberturas de los cubos de escaleras a estos ductos deben tener un área entre el 15% y el 8% de la planta del cubo de la escalera en cada nivel y estar equipadas con persianas de cierre hermético controladas por un fusible de calor; y,
- IV. En todos los casos, el cubo de la escalera no estará ventilado al exterior en su parte superior, para evitar que funcione como chimenea, la puerta para azotea debe contar con cierre automático, cerrar herméticamente y tener la siguiente leyenda "ESTA PUERTA DEBE PERMANECER CERRADA".

3.4.5 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Los locales indicados en la Tabla 3.7, deben tener iluminación de emergencia en los porcentajes mínimos que en ella se establecen.

TABLA 3.7

TIPOS DE	UBICACIÓN	ILUMINACIÓN
EDIFICACIÓN		DE EMERGENCIA (en por ciento)
COMERCIAL		
Comercios en general	Zonas de venta en tiendas de especialidades, autoservicio, departamentales y centros comerciales	10
SERVICIO		
Administración	Mayores a 80 m ² construidos	10
Hospitales y centros de salud		
Atención a usuarios internos.	Recepción, vestíbulos y salas de espera	30
	Locales comerciales (servicios)	50
	Salas de preparación operatoria, recuperación, curaciones y terapias	100
	Salas de operación y de expulsión, laboratorios y cuarto séptico	100
	Morgue	20
Atención médica o dental a usuarios externos	Servicios sanitarios	50
	Central de esterilización y equipos	20
	Urgencias	70
	Consultorios	50
	Elevadores	50
Asistencia social		
Asilos, casas de cuna y asistencia	Vestíbulos, salas de espera, servicios sanitarios y pasillos	5
Asistencia animal		
Atención veterinaria	Bioterio	50
Educación e instituciones científicas		
Laboratorios en centros de educación e institutos de investigación, centros de información	Pasillos y bioterios	5
Exhibiciones		
Galerías de arte, museos y salas de exposición de más de 40 m ² construidos	Circulaciones y servicios	10
Zonas de galerías en edificaciones de deportes y recreación	Circulaciones y servicios	5
Centros de información	Bibliotecas	5
Instituciones religiosas		
Templos	Pasillos	5
Alimentos y bebidas		
(con o sin espacamiento)	Zonas de comensales en locales de alimentos y bebidas con una superficie mayor a 40 m ² construidos	5
Entretenimiento y Recreación social		
Entretenimiento	Zona de público en auditorios, teatros, cines, salas de conciertos, cinetecas	5
Recreación social	Centros culturales, salones de fiestas	5
Deportes y recreación		
Prácticas y espectáculos deportivos	Circulaciones y servicios sanitarios	5
Alojamiento		

Hoteles y moteles	Circulaciones y servicios sanitarios	5
Policía, bomberos y reclusorios		
Centrales de policía, estaciones de bomberos y cuarteles	Circulaciones y servicios sanitarios	5
Funerarios, transportes y comunicaciones		
Atención al público	Circulaciones y servicios sanitarios	10
INDUSTRIA		
Para todo tipo de industria	Zonas de trabajo y servicios sanitarios	5

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.7

- I. El proyecto debe prever que estas áreas correspondan a las zonas prioritarias que permitan el desalojo normal en condiciones de seguridad;
- II. Cuando no exista una planta de emergencia propia, se deben instalar sistemas automáticos e independientes que permitan el funcionamiento y la iluminación de las áreas prioritarias; y
- III. En todos los géneros de edificios de más de 5 niveles, con excepción de las de uso habitacional, se debe alimentar con circuitos de emergencia al menos un 10% del total de la carga eléctrica de iluminación y fuerza que permita la operación de los vestíbulos, baños, circulaciones horizontales y verticales, incluyendo elevadores y áreas de resguardo.

3.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES

En las edificaciones, excepto las destinadas a vivienda, para optimizar el diseño térmico y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía, se debe considerar lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER- "Eficiencia energética en edificios, envolvente de edificios no residenciales".

3.6 LOCALES PARA SERVICIO MÉDICO

Las siguientes edificaciones deben contar con local de servicio médico con un sanitario con lavabo y excusado y la cantidad de mesas de exploración señaladas en la Tabla 3.8.

TABLA 3.8

TIPO DE EDIFICACIÓN	NUMERO MÍNIMO DE MESAS DE EXPLORACIÓN.
Educación elemental, centros culturales de más de 500 ocupantes	Una por cada 500 alumnos o fracción, a partir de 501
Deportes y recreación de más de 10,000 concurrentes (excepto centros deportivos)	Una por cada 10,000 concurrentes
Centros deportivos de más de 1,000 concurrentes	Una por cada 1,000 concurrentes
Centros comerciales de más de 1,000 concurrentes	Una por cada 1,000 concurrentes
De alojamiento de 100 cuartos o más	Una por cada 100 cuartos o fracción, a partir de 101
Industrias de más de 50 trabajadores	Una por cada 100 trabajadores o fracción, a partir de 51

CAPÍTULO 4

COMUNICACIÓN, EVACUACIÓN Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

4.1 ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN Y CIRCULACIONES

En el diseño y en la construcción de los elementos de comunicación se debe cumplir con las disposiciones que se establecen en este capítulo, y en su caso, con lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-026-STPS, "Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías" y NOM-001-SSA "Que establece los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito y permanencia de las personas con discapacidad a los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud".

Adicionalmente a lo dispuesto en este subcapítulo, se debe observar lo establecido en 4.2 (Rutas de evacuación y salidas de emergencia).

4.1.1 PUERTAS

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10 m y una anchura libre que cumpla con la medida de 0.60 m por cada 100 usuarios o fracción pero sin reducir las dimensiones mínimas que se indica en la Tabla 4.1 para cada tipo de edificación.

TABLA 4.1

TIPO DE EDIFICACIÓN	TIPO DE PUERTA	ANCHO MÍNIMO (en metros)
HABITACIONAL		
Vivienda unifamiliar y plurifamiliar	Acceso principal	0.90
	Locales habitables	0.90
	Cocinas y baños	0.75
COMERCIAL		
<i>Almacenamiento y abasto</i>		
Mercados públicos	Acceso principal	1.50
Tiendas de productos básicos y especialidades	Acceso principal	1.20
Tiendas de autoservicio	Acceso principal	1.50
Tiendas de departamentos y centros comerciales	Acceso principal	2.20
Agencias y talleres de reparación y mantenimiento	Acceso principal de vehículos	2.50
Tiendas de servicios	Acceso principal peatonal	1.20
<i>SERVICIOS</i>		
<i>Administración</i>		
Bancos, casas de bolsa y de cambio	Acceso principal	1.20
Oficinas privadas y públicas	Acceso principal	0.90
Servicios diversos	Acceso principal	0.90
<i>Hospitales y centros de salud</i>		
Atención médica o dental a usuarios externos	Acceso principal	1.20
	Consultorios	0.90
Atención a usuarios internos	Acceso principal	1.20
	Cuarto de encamados	0.90
	Sala de operaciones	1.20
Servicios médicos de urgencia (público y privados)	Acceso principal	1.50
<i>Asistencia social</i>		
Residencias colectivas	Acceso principal	1.20
	Dormitorios, cocinas y baños	0.90
Asistencia animal	Acceso principal	0.90
<i>Educación e instituciones científicas</i>		

De todo tipo	Acceso principal	1.20
	Aulas	0.90
Exhibiciones		
Exhibiciones (museos, galerías, etc.)	Acceso principal	1.20
Centros de información	Acceso principal	1.20
Instituciones religiosas		
Lugares de culto, templos y sinagogas	Acceso principal	1.20
Alimentos y bebidas		
De todo tipo	Acceso principal	1.20
	Cocina y sanitarios	0.90
Entretenimiento y Recreación social		
De todo tipo	Acceso principal y entre vestíbulo y sala	1.20
	Sanitarios	0.90
Deportes y recreación		
Prácticas y espectáculos deportivos	Acceso principal	1.20
Alojamiento		
Hotels, moteles, albergues turísticos	Acceso principal	1.20
Juveniles	Cuartos para alojamiento	0.90
Casas de huéspedes	Acceso principal	0.90
Policia y bomberos		
Estaciones, garitas, oficinas ministeriales y juzgados	Acceso principal	1.20
Reclusorios	Celdas	0.90
Emergencias	Acceso principal	1.20
Funerarios		
Agencias funerarias, mausoleos y crematorios	Acceso principal	1.20
	Paso de féretros	1.10
Transportes y comunicaciones		
Estacionamientos privados y públicos, incluyendo encierros de vehículos	Acceso peatonal	0.90
	Acceso de vehículos	2.50
Terminales de autobuses foráneos	Acceso principal	1.20
Estaciones del Sistema de Transporte Colectivo	Acceso principal	2.40
Terminales ferroviarias	Acceso principal	1.20
Aeropuertos	Acceso principal	2.40
Helipuertos	Acceso principal	1.20
INDUSTRIA		
Para todo tipo de industria	Acceso principal peatonal	1.20

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 4.1

- I. En el acceso a cualquier edificio o instalación, exceptuando las destinadas a vivienda, se debe contar con un espacio al mismo nivel entre el exterior y el interior de al menos 1.50 m de largo frente a las puertas para permitir la aproximación y maniobra de las personas con discapacidad;
- II. Las manijas de puertas destinadas a las personas con discapacidad serán de tipo palanca o de apertura automática;

- III. Cuando se utilicen puertas giratorias o de torniquete, el vestíbulo debe contar una puerta convencional al lado destinada a las personas con discapacidad;
- IV. Para el cálculo del ancho mínimo del acceso principal podrá considerarse solamente la población del piso o nivel de la edificación con mayor número de ocupantes sin perjuicio de que se cumpla con los valores mínimos indicados en la tabla;
- V. Las puertas de vidrio deben contar con vidrio de seguridad templado que cumplan con la **Norma Oficial Mexicana NOM-146-SCFI** o contar con vidrios o cristales alambrados; y
- VI. Las puertas de vidrio o cristal en cualquier edificación deben contar con protecciones o estar señalizadas con elementos que impidan el choque del público contra ellas.

4.1.2 PASILLOS

Las dimensiones mínimas de las circulaciones horizontales de las edificaciones, no serán inferiores a las establecidas en la Tabla 4.2.

TABLA 4.2

TIPO DE EDIFICACIÓN	CIRCULACIÓN HORIZONTAL	Ancho (en metros)	Altura (en metros)
HABITACIONAL			
Vivienda unifamiliar y plurifamiliar	Pasillos	0.75	2.30
	Comunes a dos o más viviendas	0.90	2.30
Residencias colectivas	Pasillos comunes a dos o más cuartos	0.90	
COMERCIAL			
<i>Abasto y almacenamiento</i>			
Mercados, tiendas de productos básicos y de autoservicio, tiendas departamentales y centros comerciales	Pasillos en áreas de venta	1.20	2.30
Agencias y talleres de reparación	Pasillo principal	1.20	2.30
Ventas a cubierto	Circulación de vehículos	3.00	2.50
SERVICIOS			
<i>Administración</i>			
Bancos, oficinas, casas de bolsa y casas de cambio	Circulación principal	1.20	2.30
	Circulación secundaria	0.90	2.30
<i>Hospitales y centros de salud</i>			
Atención médica a usuarios externos	Circulación en área de pacientes	1.20	2.30
Atención a usuarios internos	Circulaciones por las que circulen camillas	1.80	2.30
Servicios médicos de urgencias	Circulaciones por las que circulen camillas	1.80	2.30
<i>Asistencia animal</i>			
Áreas de trabajo	Áreas de trabajo	D.R.O.	D.R.O.
<i>Educación e instituciones científicas</i>			
De todo tipo	Corredores o pasillos comunes a dos o más aulas o salones	1.20	2.30
<i>Exhibiciones</i>			
Museos, galerías de arte, etc.	En áreas de exhibición	1.20	2.30
<i>Centros de información</i>			
Bibliotecas	Pasillos	1.20	2.30

Instituciones religiosas			
Lugares de culto Templos, iglesias y sinagogas	Pasillos centrales y laterales	1.20	2.50
Alimentos y bebidas			
Cafés, restaurantes, bares, etc.	Circulaciones de servicio y autoservicio.	1.20	2.30
Entretenimiento y Deportes			
Espectáculos y reuniones	Pasillos laterales entre butacas o asientos	0.90	2.30
	Pasillos entre butacas o asientos y	0.90	2.30
	Respaldos de la butaca o asiento de adelante (ver 4.1.2.)	0.40	DRO
	Túneles	1.80	2.30
Recreación social			
Centros comunitarios, sociales, culturales, salones de fiestas, etc.	Pasillos principales	1.20	2.40
Alojamiento			
Hoteles y moteles	Pasillos comunes a dos o más cuartos	1.20	2.30
Casas de huéspedes	Pasillos comunes a dos o más cuartos	0.90	2.30
Albergues turísticos juveniles	Pasillos comunes a dos o más cuartos	1.20	2.30
Policia y bomberos			
Policia y bomberos	Pasillos principales	1.20	2.30
Reclusorios			
Centros de readaptación social, de integración familiar y reformatorios	Circulaciones para interiores	1.20	2.40
Funerarios			
Agencias funerarias, cementerios, crematorios y mausoleos	Pasillos en donde circulen personas	1.20	2.30
	Pasillos en donde circulen féretros	1.80	2.30
Transportes y comunicaciones			
Estacionamientos privados y públicos, incluyendo encierros de vehículos	Ver 1.2.1 relativo a estacionamientos		

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 4.2

- I. En edificios para uso público, cuando en la planta baja se tengan diferentes niveles se deben dejar rampas para permitir el tránsito de personas con discapacidad en áreas de atención al público. Esta condición debe respetarse en todos los niveles de los edificios para la salud, tiendas departamentales, tiendas de autoservicio, centros comerciales y en edificios públicos;
- II. En auditorios, teatros, cines, salas de concierto y teatros al aire libre, deben destinarse dos espacios por cada cien asistentes o fracción, a partir de sesenta, para uso exclusivo de personas con discapacidad; cada espacio tendrá 1.25 m de fondo y 0.80 m de frente, quedará libre de butacas fijas, el piso debe ser horizontal, antideslizante, no invadir las circulaciones y estar cerca de los accesos o de las salidas de emergencia;

- III. En edificios públicos los pisos de los pasillos deben ser de materiales antiderrapantes, deben contar con rampas y no tener escalones; se utilizarán tiras táctiles o cambios de textura para orientación de invidentes y tendrán un ancho mínimo de 1.20 m;
- IV. Los pasillos deben estar libres de cualquier obstáculo;
- V. Las circulaciones peatonales en espacios exteriores tendrán un ancho mínimo de 1.20 m, los pavimentos serán firmes y antiderrapantes, con cambios de textura en cruces o descansos para orientación de invidentes;
- VI. Las circulaciones horizontales mínimas, interiores o exteriores, se incrementarán 0.60 m en su anchura por cada 100 usuarios adicionales o fracción;
- VII. El ancho de las circulaciones horizontales no debe disminuirse en ningún punto;
- VIII. En las edificaciones de entretenimiento se debe cumplir las siguientes disposiciones:
- Las filas podrán tener un máximo de 24 butacas cuando desemboquen a dos pasillos laterales y de 12 cuando desemboquen a uno solo; en todos los casos las butacas tendrán una anchura mínima de 0.50 m;
 - Las butacas deben estar fijas al piso, se pueden exceptuar las que se encuentren en palcos y plateas; y
 - Los asientos de las butacas serán plegadizos, a menos que el pasillo sea cuando menos de 0.75 m;
- IX. Las gradas en las edificaciones para deportes y teatros al aire libre deben cumplir con las siguientes disposiciones:
- El peralte máximo será de 0.45 m y la profundidad mínima de 0.70 m, excepto cuando se instalen butacas sobre las gradas, en cuyo caso se ajustará a lo dispuesto en las fracciones que anteceden;
 - Debe existir una escalera con anchura mínima de 0.90 m por cada 9.00 m de desarrollo horizontal de gradería, como máximo; y
 - Cada 10 filas habrá pasillos paralelos a las gradas, con anchura mínima igual a la suma de las anchuras reglamentarias de las escaleras que desemboquen a ellas entre dos puertas o salidas contiguas.

4.1.3 ESCALERAS

Las dimensiones mínimas de las escaleras se establecen en la Tabla 4.3.

TABLA 4.3

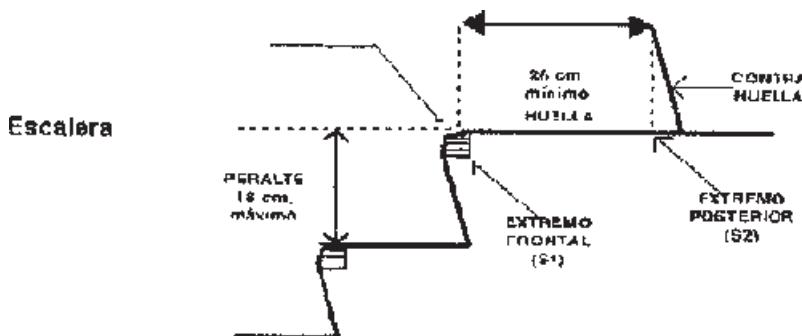
TIPO DE EDIFICACIÓN	TIPO DE ESCALERA	Ancho mínimo (en metros)
HABITACIONAL		
Vivienda unifamiliar y plurifamiliar	Privada o interior con muro en un solo costado	0.75
Residencias colectivas	Privada o interior confinada entre dos muros.	0.90
	Común a dos o más viviendas	0.90
COMERCIAL		
Almacenamiento y abasto		
Mercados públicos	Hacia tapanco o similar	0.80
Tiendas de productos básicos	Para público	0.90
Tiendas de especialidades.	Para público (hasta 250 m ²)	0.90
Tiendas de autoservicio		
Tiendas de departamentos y centros comerciales y de servicios	Para público (más de 250 m ²)	1.20
Agencias y talleres de reparación de vehículos		
Venta de combustibles y explosivos	Para público	0.90

SERVICIOS		
Administración		
Bancos, casas de bolsa y casas de cambio	Para público	1.20
Oficinas privadas y Públicas	Para público hasta 5 niveles	0.90
	Para público más de 5 niveles	1.20
Tiendas de servicios y Baños públicos	Para público	0.90
Hospitales y centros de salud		
Atención médica o dental a usuarios externos	Para público	0.90
Atención a pacientes internos	En las que se pueden transportar camillas	1.20
	En descansos, en donde gire la camilla	1.80
Servicios médicos de urgencia (públicos y privados)	En descansos, en donde gire la camilla	1.80
Asistencia animal		
	Áreas de trabajo	0.90
Educación, Exhibiciones y centros de información		
	En zona de aulas y salones	1.20
	Pasillos interiores	0.90
Atención y educación preescolar.		
Educación formal básica y media.		
Educación formal, media superior y superior, y educación informal.	Para público	1.20
Institutos de investigación		
Museos y exhibiciones		
Centros de información		
Instituciones religiosas, Alimentos y bebidas.		
Entretenimiento, Recreación social y Deportes	Para público	1.20
Alojamiento		
Hoteles y moteles	Para público en zona de habitaciones	1.20
Casas de huéspedes	Para público	0.90
Albergues turísticos juveniles		
Policia y bomberos		
	Para uso de internos	1.20
Funerarios		
Agencias funerarias	En donde se puedan transportar féretros	1.20
Cementerios	Los descansos en donde gire el féretro	1.80
Crematorios y Mausoleos		
Transportes y comunicaciones		
Estacionamientos privados y públicos, incluyendo encierros de vehículos	Para público	1.20
Sitios, paraderos y estaciones de transferencia de autobuses urbanos y suburbanos, microbuses, trolebuses y tranvías		
Terminales de autobuses foráneos	Para público	1.50
Estaciones del Sistema de Transporte colectivo		
Terminales Ferroviarias		
Embarcaderos		
Aeropuertos y helipuertos	Para público	1.20
Comunicaciones		

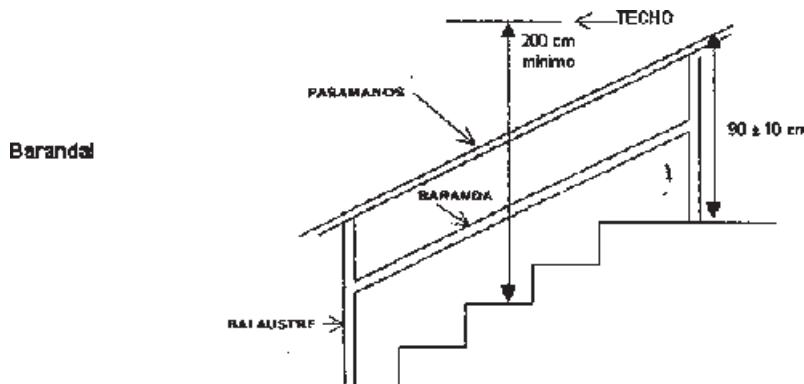
INDUSTRIAL		0.90
Para todo tipo de industria	Para público	0.90
INFRAESTRUCTURA		0.90
Infraestructura	Para público	0.90
ESPACIOS ABIERTOS		1.20
	Para público	

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 4.3

- I. En las edificaciones de uso público en donde las escaleras constituyen el único medio de comunicación entre los pisos, deben estar adaptadas para su uso por personas con discapacidad y de la tercera edad. Para ello las escaleras deben cumplir al menos con las siguientes especificaciones: barandal con pasamanos en ambos lados, cambio de textura en piso en el arranque y a la llegada de la escalera, pisos firmes y antideslizantes y contraste entre huellas y peraltes;
- II. Las escaleras y escalinatas contarán con un máximo de 15 peraltes entre descansos;
- III. El ancho de los descansos debe ser igual o mayor a la anchura reglamentaria de la escalera;
- IV. La huella de los escalones tendrá un ancho mínimo de 0.25 m; la huella se medirá entre las proyecciones verticales de dos narices contiguas;
- V. El peralte de los escalones tendrá un máximo de 0.18 m y un mínimo de 0.10 m excepto en escaleras de servicio de uso limitado, en cuyo caso el peralte podrá ser hasta de 0.20 m;
- VI. Las medidas de los escalones deben cumplir con la siguiente relación: "dos peraltes más una huella sumarán cuando menos 0.61 m pero no más de 0.65 m";



- VII. En cada tramo de escaleras, la huella y peraltes conservarán siempre las mismas dimensiones;
- VIII. Todas las escaleras deben contar con barandales en por lo menos en uno de los lados, a una altura de 0.90 m medidos a partir de la nariz del escalón y diseñados de manera que impidan el paso de niños a través de ellos, sin menoscabo de lo establecido en la fracción I;



- IX. Las escaleras ubicadas en cubos cerrados en edificaciones de cinco niveles o más tendrán puertas hacia los vestíbulos en cada nivel, con las dimensiones y demás requisitos que se establecen en el punto 4.1.1 relativo a puertas de estas Normas;
- X. Las escaleras de caracol se permitirán solamente para comunicar locales de servicio y deben tener un diámetro mínimo de 1.20 m. Se permitirán escaleras de caracol en el interior de viviendas, siempre y cuando tengan un diámetro mínimo de 1.80 m; y
- XI. Las escaleras de tramos de trazo curvo o compensadas deben tener una huella mínima de 0.25 m medida a 0.40 m del barandal del lado interior con un peralte de los escalones de un máximo de 0.18 m y una anchura mínima de la escalera de 0.90 m.

4.1.3.1 ESCALERAS INDUSTRIALES

En instalaciones industriales y en bodegas se permite el uso de escaleras para uso interno con peralte hasta de 0.30 m, huellas de 0.25 m como mínimo y con acabado antideslizante.

4.1.3.2 ESCALAS

En instalaciones industriales o de servicio, se permite el uso de escalas exclusivamente para mantenimiento con peralte máximo de 0.30 m, huella no menor de 0.12 m y una longitud máxima de 3.00 m; siempre estarán dotadas de barandales a ambos lados. Cuando la longitud sea mayor de 3.00 m se colocarán protecciones para el usuario de forma circular y rigidizadas verticalmente entre sí a toda su longitud a partir de una altura de 2.20 m.

4.1.3.3 ESCALAS MARINAS

La escala marina será vertical con peralte máximo de 0.30 m, permitiéndose la huella sin el acabado antideslizante. Cuando la longitud sea mayor de 3.00 m se colocarán protecciones para el usuario de forma circular y rigidizadas verticalmente entre sí a toda su longitud a partir de una altura de 2.20 m.

4.1.4 RAMPAS PEATONALES

Las rampas peatonales que se proyecten en las edificaciones deben cumplir con las siguientes condiciones de diseño:

- I. Deben tener una pendiente máxima de 8% con las anchuras mínimas y las características que se establecen para las escaleras en el inciso 4.1.3; la anchura mínima en edificios para uso público no podrá ser inferior a 1.20 m;

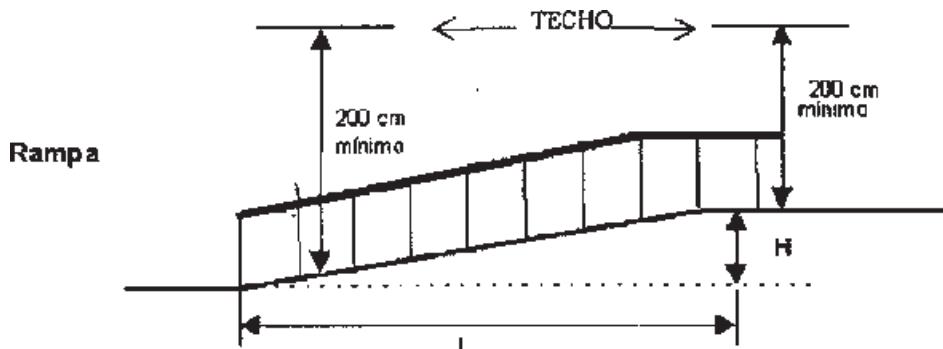


Figura 3

$$P = (H/L) \times 100$$

P= pendiente en %

- II. Se debe contar con un cambio de textura al principio y al final de la rampa como señalización para invidentes; en este espacio no se colocará ningún elemento que obstruya su uso;
- III. Siempre que exista una diferencia de nivel entre la calle y la entrada principal en edificaciones públicas, debe existir una rampa debidamente señalizada;
- IV. Las rampas con longitud mayor de 1.20 m en edificaciones públicas, deben contar con un borde lateral de 0.05 m de altura, así como pasamanos en cada uno de sus lados, debe haber uno a una altura de 0.90 m y otro a una altura de 0.75 m;
- V. La longitud máxima de una rampa entre descansos será de 6.00 m;
- VI. El ancho de los descansos debe ser cuando menos igual a la anchura reglamentaria de la rampa;
- VII. Las rampas de acceso a edificaciones contarán con un espacio horizontal al principio y al final del recorrido de cuando menos el ancho de la rampa; y
- VIII. Los materiales utilizados para su construcción deben ser antiderrapantes.

4.1.5 ELEVADORES

En el diseño y construcción de elevadores, escaleras eléctricas y bandas transportadoras se debe cumplir con lo dispuesto en la **Norma Oficial Mexicana NOM-053-SCFI "Elevadores eléctricos de tracción**

para pasajeros y carga, especificaciones de seguridad y métodos de prueba" y con lo establecido en el Artículo 620 "ascensores, montacargas, escaleras eléctricas y pasillos móviles, escaleras y elevadores para sillas de ruedas" de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE "Instalaciones eléctricas (utilización)".

4.1.5.1 ELEVADORES PARA PASAJEROS

Las edificaciones deberán contar con un elevador o sistema de elevadores para pasajeros que tengan una altura o profundidad vertical mayor a 13.00 m desde el nivel de acceso de la edificación, o mas de cuatro niveles, además de la planta baja. Quedan exentas las edificaciones plurifamiliares con un altura o profundidad vertical no mayor de 15.00 m desde el nivel de acceso o hasta cinco niveles, además de la planta baja, siempre y cuando la superficie de cada vivienda sea, como máximo 65 m² sin contar indivisos. Adicionalmente, deberán cumplir con las siguientes condiciones de diseño:

- I.** Los edificios de uso público que requieran de la instalación de elevadores para pasajeros, tendrán al menos un elevador con capacidad para transportar simultáneamente a una persona en silla de ruedas y a otra de pie;
- II.** En edificios de uso público que por su altura no es obligatoria la instalación de elevadores para pasajeros, se debe prever la posibilidad de instalar un elevador para comunicar a los niveles de uso público;
- III.** Para unidades hospitalarias, clínicas y edificaciones de asistencia social de más de un nivel con servicio de encamados en los niveles superiores se requerirán elevadores cuya cabina permita transportar una camilla y el personal que la acompaña con una dimensión de frente de 1.50 m y fondo de 2.30 m;
- IV.** La capacidad de transporte del elevador o sistema de elevadores, será cuando menos la que permita desalojar 10% de la población total del edificio en 5 minutos; se debe indicar claramente en el interior de la cabina la capacidad máxima de carga útil, expresada en kilogramos y en número de personas, calculadas en 70 kilos cada una;
- V.** Los cables y elementos mecánicos deben tener una resistencia igual o mayor al doble de la carga útil de operación;
- VI.** Los elevadores contarán con elementos de seguridad para proporcionar protección al transporte de pasajeros;
- VII.** Para el cálculo de elevadores se considerará la mayor afluencia de personas en planta baja, y se tendrá un vestíbulo al frente cuyas dimensiones dependerán de la capacidad del elevador y del número de cabinas, considerando 0.32 m² por persona;
- VIII.** No deben colocarse escalones anteriores a las puertas de acceso; y
- IX.** El intervalo máximo de espera será de 80 segundos sin menoscabo de lo que se indica en la Tabla 4.4

TABLA 4.4

TIPO DE EDIFICACIÓN	TIEMPO DE ESPERA MÁXIMO (en segundos)
HABITACIONAL	
Cualquier edificación	60
SERVICIOS	
Servicios administrativos y financieros	
Oficinas privadas	35
Oficinas públicas	45
Servicios de salud y asistencia	
Elevadores para público	45
Elevadores para pacientes	30
Servicios turísticos	
Hoteles	50
Comunicaciones y transportes	
Edificios para estacionamiento	60

4.1.5.2 ELEVADORES PARA CARGA.

Los elevadores de carga en edificaciones de comercio deben calcularse considerando una capacidad mínima de carga útil de 250.00 kg por cada metro cuadrado de área neta de la plataforma de carga. Los monta-automóviles o eleva-autos en estacionamientos deben calcularse con una capacidad mínima de carga útil de 200.00 kg por cada metro cuadrado de área neta de la plataforma de carga. Estos elevadores contarán con elementos de seguridad para proporcionar protección al transporte de pasajeros y carga; adicionalmente se debe cumplir con las siguientes condiciones complementarias:

- I. Para elevadores de carga en otras edificaciones, se deben considerar la máxima carga de trabajo multiplicada por un factor de seguridad de 1.5 cuando menos; y
- II. No se deben colocar escalones anteriores a las puertas de acceso.

4.1.6 ESCALERAS ELÉCTRICAS.

Las escaleras eléctricas para transporte de personas tendrán una inclinación máxima de treinta grados y una velocidad máxima de 0.60 m/seg.

4.1.7 BANDAS TRANSPORTADORAS PARA PERSONAS.

Las bandas transportadoras para personas tendrán un ancho mínimo de 0.60 m y máximo de 1.20 m, una pendiente máxima de 15° y una velocidad máxima de 0.70 m/seg.

4.2 RUTAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las características arquitectónicas de las edificaciones deben cumplir con lo establecido para rutas de evacuación y para confinamiento del fuego, así como cumplir con las características complementarias y disposiciones que se describen a continuación:

Para las rutas de evacuación y salidas de emergencia, se observarán las disposiciones contenidas en este apartado. El Perito de Proyecto y Obra, en la Memoria Descriptiva, debe fundamentar sobre la base de estas disposiciones las soluciones adoptadas y vigilar su correcta aplicación al proyecto y a la obra.

4.1.8 RUTAS DE EVACUACIÓN

Todas las edificaciones clasificadas como de riesgo medio o alto deben garantizar que el tiempo total de desalojo de todos de sus ocupantes no exceda de 10 minutos, desde el inicio de una emergencia por fuego, sismo o pánico y hasta que el último ocupante del local ubicado en la situación más desfavorable abandone el edificio en emergencia. En su caso podrá contar con áreas de resguardo según se establece en 4.4.4.

La velocidad, para fines de diseño para un desalojo en condiciones de emergencia, se considera de 2.5 m/seg, considerando como máximo, el paso de una persona por segundo por cada 0.60 m de ancho de la puerta más angosta, circulación horizontal o circulación vertical.

Para las rutas de evacuación se observarán las siguientes disposiciones:

- I. En los edificios de riesgo se debe asegurar que todas las circulaciones de uso normal permitan este desalojo previendo los casos en que cada una de ellas o todas resulten bloqueadas. En los edificios de riesgo alto se exigirá una ruta adicional específica para este fin;
- II. Las edificaciones de más de 25 m de altura requieren escalera de emergencia;
- III. En edificaciones de riesgo alto hasta de 25 m de altura cuya escalera de uso normal desembarque en espacios cerrados en planta baja, se requiere escalera de emergencia;
- IV. Los elevadores y las escaleras eléctricas no deben ser considerados parte de una ruta de evacuación. Los elevadores para público en todas las edificaciones, sin importar el grado de riesgo, deben contar con letreros visibles desde el vestíbulo de acceso al elevador, con la leyenda: "**EN CASO DE SISMO O INCENDIO, NO UTILICE EL ELEVADOR, EMPLEE LA ESCALERA**". En edificios de servicio público esta leyenda debe estar escrita con sistema braille a una altura de 1.20 m sobre el nivel del piso;
- V. Se evitirá que los tramos componentes de una ruta de evacuación, ya sea circulaciones horizontales o verticales, cuando están confinados o cuando tengan aberturas al exterior, funcionen como tiros de aire que provoquen la propagación del fuego. En casos especiales se permitirá la inyección inducida de aire en el sentido contrario al flujo del desalojo de personal que garantice la ventilación necesaria;
- VI. Los acabados de los pisos de las rutas de evacuación serán de materiales incombustibles y antiderrapantes;
- VII. Los trayectos de las rutas de evacuación contarán con una señalización visible con letrero a cada 20 m o en cada cambio de dirección de la ruta con la leyenda escrita: "**RUTA DE EVACUACION**", acompañada de una flecha en el sentido de la circulación del desalojo. Estos letreros se ubicarán a una altura mínima de 2.20 m. El tamaño y estilo de los caracteres permitirán su lectura hasta una distancia de 20 m. En edificios de servicio público esta leyenda debe estar escrita con sistema braille a una altura de 1.20 m sobre el nivel del piso, en su caso, se debe cumplir según lo dispuesto en la **NOM-026-STPS**;

- VIII.** Cuando se trate de escaleras, el letrero "**RUTA DE EVACUACION**" se ubicará dentro del cubo en cada nivel de embarque. Adicionalmente, se añadirá esta otra leyenda: "**ESTA USTED EN EL NIVEL . . . , FALTAN . . . NIVELES PARA LA SALIDA A LA VIA PUBLICA**". En edificios de servicio público esta leyenda debe estar escrita con sistema braille a una altura de 1.20 m sobre el nivel del piso; y
- IX.** Las puertas de los cubos de escaleras que forman parte de una ruta de evacuación, en cada nivel y en azoteas, deben contar con cerraduras de pánico y cierrapuertas, así como de letreros por el interior y el exterior con la leyenda escrita: "**ESTA PUERTA DEBE PERMANECER CERRADA**".

4.1.9 SALIDAS DE EMERGENCIA.

Las salidas de emergencia observarán las siguientes disposiciones:

- I.** En los edificios de riesgo se debe asegurar que todas las circulaciones de uso normal permitan este desalojo previendo los casos en que cada una de ellas o todas resulten bloqueadas. En los edificios de riesgo alto se exigirá una ruta adicional específica para este fin;
- II.** Las edificaciones de más de 25 m de altura requieren escalera de emergencia, y
- III.** En edificaciones de riesgo alto hasta de 25 m de altura cuya escalera de uso normal desembarque en espacios cerrados en planta baja, se requiere escalera de emergencia.
- IV.** Se prohíbe la instalación de cerraduras, candados o seguros en las puertas de emergencia, adicionales a las barras de seguridad de empuje simple;



V. Deben contar con letreros, con la leyenda: "**SALIDA DE EMERGENCIA**". Estos letreros estarán a una altura mínima de 2.20 m o sobre el dintel de la puerta o fijada al techo en caso de que este no exista. El tamaño y estilo de los caracteres permitirán su lectura a una distancia de 20.00 m, en su caso, se debe cumplir según lo dispuesto en la **NOM-026-STPS**;

- VI.** En edificaciones con grado de riesgo medio y alto y en el interior de salas de reunión o de espectáculo, las leyendas de "**SALIDA DE EMERGENCIA**" deben estar iluminadas permanentemente, conectadas al sistema de alumbrado de emergencia, o con fuente autónoma y sistema de baterías; y
- VII.** En su caso, las puertas de vidrio que se utilicen en las salidas de emergencia deben contar con vidrio de seguridad templado que cumplan con la **Norma Oficial Mexicana NOM-146-SCFI**.

4.2 VISIBILIDAD

Las condiciones mínimas de visibilidad se obtendrán mediante métodos matemáticos o de trazo gráfico a partir de las visuales entre los ojos del espectador, él o los puntos más desfavorables del área o plano observados y las cabezas de los espectadores o asistentes que se encuentren frente o al lado suyo, según sea el caso.

Para asegurar condiciones de igual visibilidad para un grupo de espectadores por encima de la cabeza de los demás, se determinará una curva conforme a cuyo trazo se escalonará el piso donde se encuentran los espectadores. La curva en cuestión se denominará Isóptica Vertical.

En edificaciones que alberguen filas o gradas de más de 20.00 m de ancho, se debe estudiar la correcta visibilidad de los espectadores en sentido horizontal por medio de la Isóptica Horizontal, previendo así los movimientos hacia delante de los espectadores situados a un lado del espectador, especialmente los ubicados en las primeras filas.

4.2.1 CÁLCULO DE LA Isóptica

4.2.1.1 ISÓPTICA VERTICAL

El cálculo de la isóptica vertical define la curva ascendente que da origen al escalonamiento del piso entre las filas de espectadores para permitir condiciones aceptables de visibilidad. Dicha curva es el resultado de la unión de los puntos de ubicación de los ojos de los espectadores de las diferentes filas con el punto observado a partir de una constante k , que es la medida promedio que hay entre el nivel de los ojos y el de la parte superior de la cabeza del espectador. Esta constante tendrá una dimensión mínima de 0.12 m.

Para calcular el nivel de piso en cada fila de espectadores, se considerará que la distancia entre los ojos y el piso es de 1.10 m tratándose de espectadores sentados y de 1.55 m si se trata de espectadores de pie.

Para obtener la curva isóptica se deben considerar los siguientes datos:

- Ubicación del Punto Observado o Punto Base del trazo o cálculo de la isóptica.
- Las distancias en planta entre el Punto Observado y la primera fila de espectadores, así como las distancias entre las filas sucesivas.
- Las alturas de los ojos de los espectadores en cada fila con respecto al Punto Base del cálculo.
- Magnitud de la constante k empleada.

Para obtener el trazo de la isóptica por medios matemáticos, debe aplicarse la siguiente fórmula:

$$h' = (d' (h + k)) / d$$

En la cual: h' = a la altura del ojo de un espectador cualquiera.

d' = a la distancia del mismo espectador al Punto Base para el trazo.

h = a la altura de los ojos de los espectadores de la fila anterior a la que se calcula.

k = es una constante que representa la diferencia de nivel entre los ojos y la parte superior de la cabeza.

d = a la distancia desde el punto base para el trazo a los espectadores ubicados en la fila anterior a la que se calcula.

Para el cálculo de la isóptica podrá optarse también por un método de trazo gráfico siempre que se desarrolle en una escala adecuada que permita la obtención de datos confiables y que dé como resultado las condiciones óptimas de visibilidad.

Los niveles de piso correspondientes a cada fila de espectadores podrán redondearse al centímetro con el fin de facilitar la construcción del escalonamiento.

Los anuncios, monitores o letreros sobre las áreas de espectadores no deben obstruir la visibilidad de estos hacia el área del espectáculo.

Cuando el espectáculo se desarrolle sobre planos horizontales, debe preverse que el nivel de los ojos de los espectadores en el primer plano horizontal, no podrá ser inferior en ningún caso al del plano en que se desarrolle el evento; el trazo de la isóptica debe hacerse a partir del punto extremo del proescenio, cancha o estrado más cercano a los espectadores.

4.2.1.2 VISIBILIDAD MÍNIMA ACEPTABLE EN LOCALES CON PISO HORIZONTAL

En lugares con piso horizontal y capacidad mayor a 250 espectadores, ya sea a cubierto o al aire libre, la altura de la plataforma o plano donde se desarrolla el espectáculo, o bien, la correcta altura del objeto observado, deben determinarse mediante trazos desde la altura de los ojos de cada fila de espectadores hasta el punto más bajo observado; en la fila más alejada, el valor k no debe ser menor a 0.12 m.

En el caso de una sala de conferencias, la altura máxima permisible para ubicar el punto observado será el borde superior del atril del conferencista o de la mesa del presidium.

En los locales destinados a exhibiciones cinematográficas, el ángulo vertical formado por la visual del espectador y una línea normal a la pantalla en el centro de la misma, no debe exceder de 30°. El trazo de la isóptica debe hacerse a partir de la parte inferior de la pantalla.

En aulas de edificaciones de educación elemental y media, la distancia entre la última fila de bancas o mesas y el pizarrón no debe ser mayor de 12.00 m.

4.2.1.3 ISÓPTICA HORIZONTAL

En el caso de estadios o espectáculos deportivos, en los que las primeras filas de espectadores se ubiquen muy cerca de los objetos observados, o el ángulo de rotación de las visuales rebase los 90°, debe garantizarse la visibilidad hacia el espectáculo mediante el cálculo de la isóptica horizontal. Esta define la curvatura en planta que tendrá la primera fila de espectadores para permitir la adecuada visibilidad lateral. Si es necesario, se calcularán dos isópticas horizontales: una para el lado más largo de la cancha y otra para el lado más corto de la misma.

Los procedimientos de cálculo para la visibilidad horizontal son semejantes a los de la isóptica vertical, a excepción del valor de la constante k que en este caso debe tener una dimensión mínima de 0.15 m, equivalente al movimiento involuntario hacia el frente que un espectador en el centro de la primera fila tendría que hacer para observar uno de los extremos de la cancha o escenario.

El punto observado para el cálculo o trazo estará sobre la esquina más alejada del borde más próximo de la cancha a la primera fila. El trazo tendrá su origen en el centro de cada fila.

La curva en planta obtenida en el cálculo de la isóptica horizontal para las filas de espectadores podrá sustituirse para facilitar su construcción por el arco o los arcos de círculo que prácticamente coincide con la misma.

4.2.1.4 CONDICIONES COMPLEMENTARIAS

La documentación del proyecto incluirá planos y memoria de cálculo con el trazo de la o las isópticas suscrita por el Perito de Proyecto y Obra y, en su caso, el Corresponsable en Diseño Urbano y Arquitectónico.

FIGURA 4.1 TRAZO DE LA Isóptica

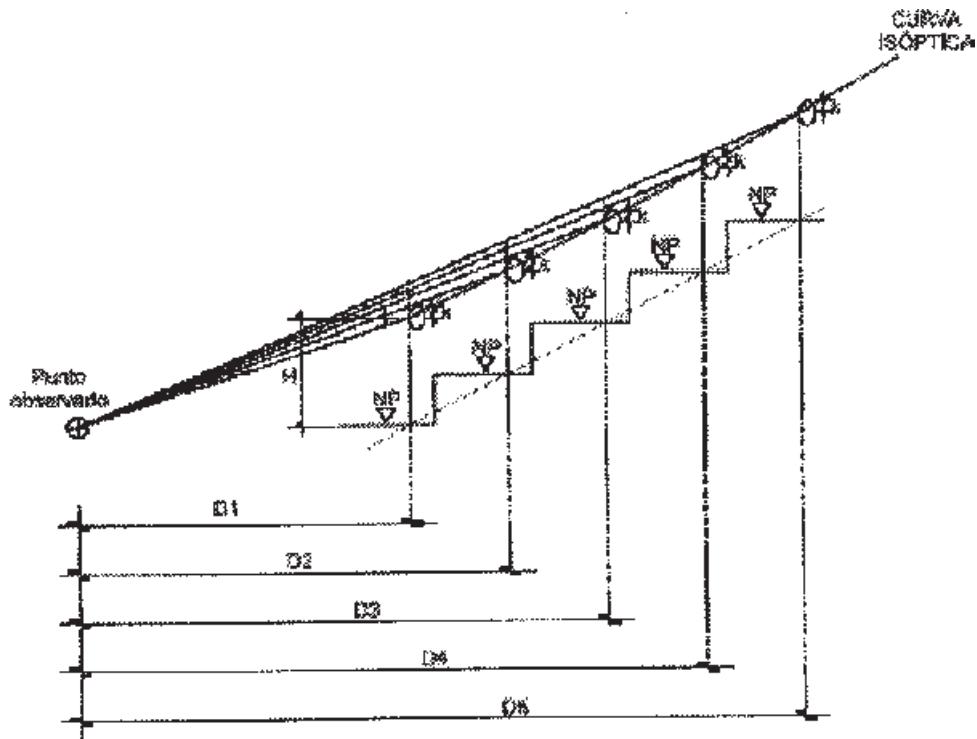


FIGURA 4.2 TRAZO DE LA ISÓPTICA EN PISO HORIZONTAL

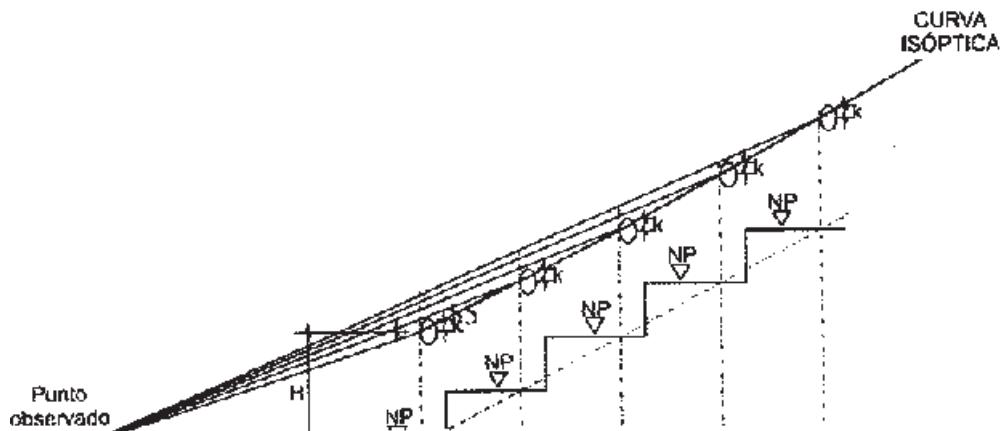


FIGURA 4.3 TRAZO DE ISÓPTICA HORIZONTAL

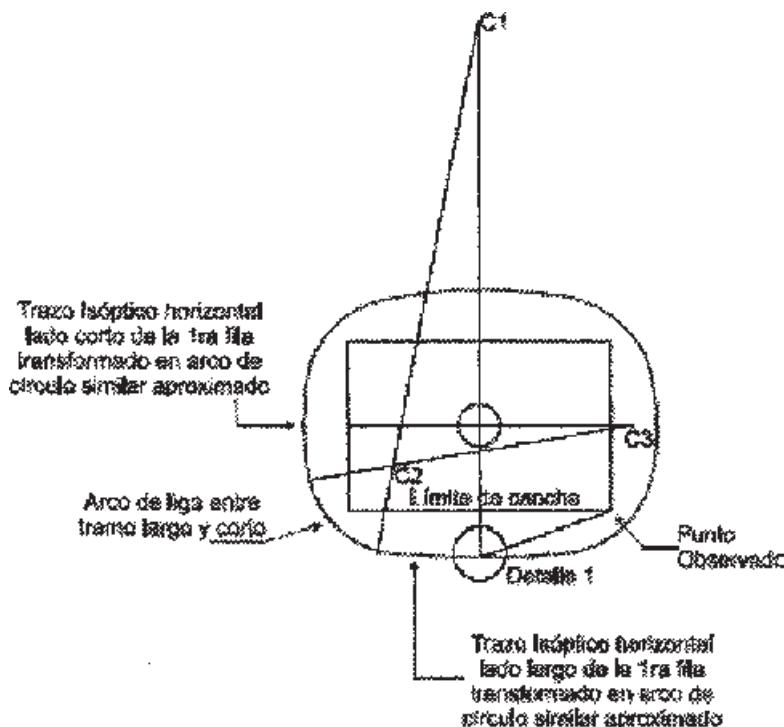
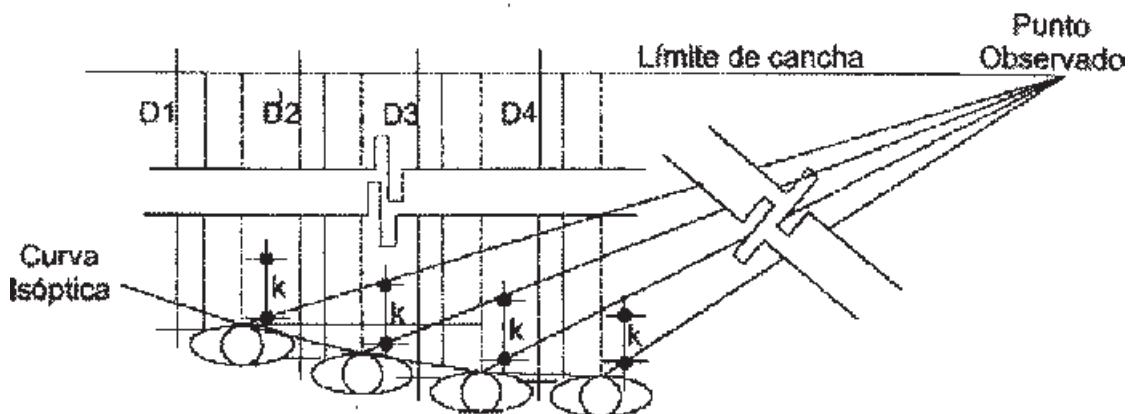


FIGURA 4.4 TRAZO DE ISÓPTICA HORIZONTAL (Ilustrativa)

DETALLE 1



4.3 CONTROL DE RUIDO Y AUDICIÓN

El Perito de Proyecto y Obra debe presentar una Memoria Descriptiva que incluya los estudios y análisis correspondientes que justifiquen las medidas que se adopten para garantizar el cumplimiento de las siguientes disposiciones:

- I. Los equipos de bombeo, de generación y de transformación eléctrica y la maquinaria en general, que produzcan una intensidad sonora mayor de 65 decibeles, medida a 0.50 m en el exterior del predio, deben estar aislados en locales acondicionados acústicamente, de manera que reduzcan la intensidad sonora a dicho valor;
- II. Los establecimientos de alimentos y bebidas y los centros de entretenimiento que produzcan una intensidad sonora mayor de 65 decibeles deben estar aislados acústicamente. El sistema constructivo y el aislamiento debe ser capaz de reducir la intensidad sonora, por los menos a dicho valor, medido a siete metros en cualquier dirección fuera de los linderos del predio del establecimiento, y
- III. En los locales destinados a auditorios, espectáculos, actos de culto y en general centros de reunión de más de 500 personas en las que la actividad fundamental sea auditiva, se presentará un estudio que indique las consideraciones de diseño que garanticen la condición de audición adecuada para todos los usuarios.

Así mismo se debe de considerar lo relativo a la norma **NOM-011-STPS** relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

4.4 PREVISIONES CONTRA INCENDIO

4.4.1 GRADO DE RIESGO DE INCENDIO EN LAS EDIFICACIONES.

El Perito de Proyecto y Obra y los Corresponsables de Instalaciones y de Diseño Urbano y Arquitectónico deben considerar lo establecido en esta Norma e incluir los criterios de diseño y las resistencias de los materiales en la Memoria Descriptiva, en su caso, lo dispuesto en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas relativas a la seguridad, fabricación y selección de equipos para el combate de incendios:

- **NOM-002-STPS** "Condiciones de seguridad – Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo"
- **NOM-005-STPS** "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas"
- **NOM-026-STPS** "Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías"
- **NOM-100-STPS** "Seguridad - Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida - Especificaciones"
- **NOM-101-STPS** "Seguridad - Extintores a base de espuma química"
- **NOM-102-STPS** "Seguridad - Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono-Parte 1: recipientes"

- **NOM-103-STPS** "Seguridad - Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida"
- **NOM-104-STPS** "Seguridad- Extintores contra incendio a base de polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico"
- **NOM-106-STPS** "Seguridad - Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio".

Las edificaciones se clasifican en función al grado de riesgo de incendio, de acuerdo a sus dimensiones, uso y ocupación conforme lo que establecen las Tablas 4.5-A y 4.5-B.

TABLA No. 4.5-A

CONCEPTO	GRADO DE RIESGO PARA EDIFICACIONES NO HABITACIONALES		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Altura de la edificación (en metros)	Hasta 18	Mas de 18 y hasta 25	Mayor a 25
Número total de personas que ocupan el local incluyendo trabajadores y visitantes	Menor de 15	Entre 15 y 250	Mayor de 250
Superficie construida (en metros cuadrados)	Menor de 300	Entre 300 y 3000	Mayor de 3,000
Inventory de gases inflamables (en litros)	Menor de 500	Entre 500 y 3,000	Mayor de 3,000
Inventory de líquidos inflamables (en litros)	Menor de 250	Entre 250 y 1,000	Mayor de 1,000
Inventory de líquidos combustibles (en litros)	Menor de 500	Entre 500 y 2,000	Mayor de 2,000
Inventory de sólidos combustibles (en kilogramos)	Menor de 1,000	Entre 1,000 y 5,000	Mayor de 5,000
Inventory de materiales pirofóricos y explosivos	No existen	No existen	Cualquier cantidad
Edificaciones con uso exclusivo de vivienda	Hasta seis niveles	Mas de seis y hasta diez niveles	Mas de diez niveles
Usos mixtos	De acuerdo al riesgo del uso no habitacional		

4.4.1.1 INDICACIONES PARA LA DETERMINACIÓN DEL GRADO DE RIESGO:

- I. La clasificación para un inmueble se determinará por el grado de riesgo de incendio más alto que se tenga en cualquiera de los edificios, áreas o zonas que existan en un mismo predio;
- II. En caso de que un inmueble presente zonas con diversos grados de riesgo, los dispositivos o medidas de previsión y control deben aplicarse en cada zona de acuerdo a sus características constructivas y al elemento que genera el riesgo;
- III. Las edificaciones que tengan una zona clasificada con grado de riesgo alto, ésta se debe aislar de las demás zonas con riesgo medio o bajo en el mismo inmueble y con la colindancia. De la misma manera se debe aislar las zonas o áreas de grado de riesgo medio de las demás áreas con riesgo bajo y las colindancias. En caso de no existir este aislamiento, los dispositivos y medidas de control se deben aplicar de acuerdo al grado de riesgo más alto que se presente en toda la zona;
- IV. En cada inmueble se delimitará físicamente cada una de las áreas o zonas con características similares para los efectos de la propagación de fuego y calor, conforme a lo que se determina

en estas normas, de acuerdo a la separación entre edificios, las características de las losas entre los niveles de construcción o las áreas delimitadas por muros y puertas cortafuego; y

- V. Para el cálculo de metros cuadrados, alturas, número de ocupantes en inmuebles con varios cuerpos, estos parámetros se aplicarán por edificio. En cuanto al número de personas que ocupan el lugar, se debe tomar en cuenta a la máxima población fija probable más la flotante en cada área o zona físicamente delimitada para la propagación de fuego. Los inventarios se considerarán asimismo por zona físicamente delimitada para la propagación de los efectos de explosión, fuego y calor.

4.4.2 RESISTENCIA AL FUEGO

Los elementos constructivos, sus acabados y accesorios en las edificaciones, en función del grado de riesgo, deben resistir al fuego directo sin llegar al colapso y sin producir flama o gases tóxicos o explosivos, a una temperatura mínima de 1200° K (927° C) durante el lapso mínimo que establece la siguiente tabla y de conformidad a la **NMX-C-307 "Industria de la construcción - edificaciones- componentes - resistencia al fuego - determinación"**.

La resistencia mínima al fuego de los elementos constructivos, acabados y accesorios se establece en la siguiente tabla:

TABLA 4.6

GRUPO DE ELEMENTOS	RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO (en minutos)		
	Edificaciones de riesgo bajo	Edificaciones de riesgo medio	Edificaciones de riesgo alto
Elementos estructurales (Muros de carga, exteriores o de fachadas; columnas, vigas, tráves, arcos, entreplatos, cubiertas)	60	120	180
Escaleras y rampas	60	120	180
Puertas cortafuegos de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	60	120	180
Puertas de intercomunicación, muros divisorios y cancelas de piso a techo o plafond fijados a la estructura	60	60	120
Plafones y sus sistemas de sustentación	-	30	30
Recubrimientos a lo largo de rutas de evacuación o en locales donde se concentren más de 50 personas.	60	120	120
Elementos decorativos	-	30	30
Acabados ornamentales, tapicería, cortinajes y elementos textiles incorporados a la edificación	-	30	30
Campanas y hogares de fogones y chimeneas	180	180	180
Ductos de instalaciones de aire acondicionado y los elementos que los sustentan	120	120	120
Divisiones interiores y cancelas que no lleguen al techo	30	30	30
Pisos Falsos para alojar ductos y cableados	60	60	60

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 4.6

- I. Los elementos estructurales de acero de las edificaciones en las áreas o zonas de un inmueble con grado de riesgo alto, deben protegerse con placas o recubrimientos resistentes al fuego que cumplan con los valores especificados en esta tabla;
- II. Los elementos estructurales de madera en las edificaciones, para cualquier grado de riesgo, deben protegerse por medio de tratamiento por inmersión o desde su proceso de fabricación para cumplir con los tiempos de resistencia al fuego, en caso contrario podrán protegerse con placas o recubrimientos o refuerzos resistentes al fuego que cumplan con los valores especificados en esta tabla;
- III. Los productos ignifugantes para retardar la propagación de la llama y su incandescencia posterior en tejidos textiles deben garantizar los tiempos de resistencia al fuego directo que se señalan en esta tabla. Las características de los acabados, recubrimientos y elementos de ornato fijos a base de textiles, plásticos y madera deben ser justificadas por el Perito de Proyecto y Obra en la memoria técnica;
- IV. Los plafones y los recubrimientos térmicos o mecánicos de los ductos de aire acondicionado y de las tuberías de cualquier tipo, se construirán exclusivamente con elementos que no generen gases tóxicos o explosivos en su combustión;
- V. En los locales de los edificios destinados a estacionamiento de vehículos, bodegas y espacios o áreas de circulación restringida de personas como son locales técnicos, bóvedas de seguridad, casas de bombas, subestaciones o cuartos de tableros, quedarán prohibidos los acabados o decoraciones a base de materiales inflamables; y
- VI. Para determinar o evaluar la capacidad de resistencia al fuego de un material, de un producto, o de la aplicación de un producto sobre un material, se aplicarán los métodos y procedimientos de prueba que establecen las Normas Mexicanas aplicables.

4.4.3 CONFINACIÓN DEL FUEGO

En las edificaciones de grado de riesgo alto para evitar la propagación del fuego y calor de cualquier zona al resto de la edificación, se debe analizar el grado de riesgo para cada área, edificación, nivel o zona del inmueble y prever que se construyan las barreras físicas necesarias o las separaciones mínimas del resto de las construcciones, bajo la hipótesis de la ocurrencia de siniestro en cualquiera de ellas, de manera que el fuego pueda ser confinado.

En particular se debe prever lo siguiente:

- I. Se construirán muros resistentes al fuego y puertas cortafuego en el perímetro que confine cada zona en estudio; y
- II. Cuando entre dos zonas de estudio contiguas existan ductos, vanos o huecos, éstos deben aislarse, rellenándose con materiales obturadores resistentes al fuego.

Para todas las edificaciones:

- I. Los ductos verticales para instalaciones, excepto los de retorno de aire acondicionado, se prolongarán y ventilarán sobre la azotea más alta. Las puertas o registros en cada nivel serán de materiales a prueba de fuego y deben cerrarse herméticamente;
- II. Las chimeneas deben proyectarse de tal manera que los humos y gases sean conducidos por medio de un tiro directamente al exterior en la parte superior de la edificación, debiendo instalarse la salida a una altura de 1.50 m sobre el nivel de la azotea;
- III. Las campanas de estufas o fogones, excepto las domésticas, estarán equipadas con detectores de fuego;
- IV. Los materiales inflamables que se utilicen en la construcción y los elementos decorativos, estarán a no menos de 60 cm de las chimeneas, y en todo caso, dichos materiales se aislarán por elementos equivalentes en cuanto a resistencia al fuego;
- V. Los elementos sujetos a altas temperaturas, como tiros de chimeneas, campanas de extracción o ductos que puedan conducir gases a más de 80° C deben distar de los elementos estructurales de madera un mínimo de 0.60 m;
- VI. Los ductos de retorno de aire acondicionado estarán protegidos en su comunicación con los plafones que actúen como cámaras plenas, por medio de compuertas o persianas provistas de fusibles y construidas en forma tal que se cierren automáticamente bajo la acción de temperaturas superiores a 60° C;
- VII. Los pasos de los ductos de instalaciones en los entrepisos deben sellarse con materiales a prueba de fuego y que sean de fácil remoción para su mantenimiento, para evitar el efecto del tiro, esto también se aplicará a los ductos, huecos y vanos no utilizados;
- VIII. En los locales destinados al almacenamiento de líquidos, materias inflamables, explosivos, de maquinaria o equipo susceptibles de provocar explosión, deben evitarse acabados inflamables;
- IX. En caso de plafones falsos, el espacio comprendido entre el plafond y la losa no se debe comunicar directamente con cubos de escaleras o elevadores;
- X. Los tiros o tolvas para conducción de materiales diversos, tales como: ropa, desperdicios o basura, que unan dos o más niveles de una edificación con el nivel más alto, se prolongarán 2 m por arriba de las azoteas. Sus compuertas o buzones deben ser capaces de evitar el paso del fuego o de humo de un piso a otro del edificio y se construirán con materiales a prueba de fuego;
- XI. Las cassetas de proyección audiovisual o cinematográfica, tendrán su acceso y salida independientes de la sala de exhibición; no tendrán comunicación con ésta; se ventilarán por medios artificiales y se construirán con materiales que cumplan con lo especificado en esta Norma y demás disposiciones aplicables;
- XII. Las edificaciones e inmuebles destinados a estacionamiento de vehículos deben contar, además de las protecciones señaladas en esta sección, con areneros de doscientos litros de capacidad colocados a cada 10.00 m entre ellos en lugares accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación. Cada arenero debe estar equipado con una pala, tapa embisagrada con

mecanismo de cierre y tener altura máxima de 0.75 m. Se permite sustituir cada arenero por un extintor tipo A B C con capacidad mínima de 6.5 kg o otros extintores de mejor eficiencia con la misma ubicación; y

- XIII.** La Administración podrá autorizar otros sistemas de control de incendio, como rociadores automáticos de agua, así como exigir depósitos de agua adicionales para las redes hidráulicas contra incendios en los casos que lo considere necesario.

4.4.4 ÁREAS DE RESGUARDO

Las áreas de resguardo serán zonas aisladas al fuego por muros y puertas cortafuego de cierre automático y hermético, que cuenten con las condiciones de ventilación suficiente, natural o artificial que no propicie la propagación de fuego en el resto del edificio, y que permitan la supervivencia de sus ocupantes por un periodo mínimo de tres horas, para riesgo alto y una hora para riesgo medio, deben calcularse en base al aforo de personas que se prevea que las requieran, de acuerdo a la ruta de evacuación y deben estar perfectamente señalizadas, quedarán prohibidos los acabados o decoraciones a base de materiales inflamables y el uso de estos locales como bodegas de cualquier magnitud.

4.4.5 DISPOSITIVOS PARA PREVENIR Y COMBATIR INCENDIOS

Las edificaciones en función al grado de riesgo, contarán como mínimo de los dispositivos para prevenir y combatir incendios que se establecen en la siguiente tabla:

TABLA 4.7

DISPOSITIVOS	GRADO DE RIESGO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
EXTINTORES *	Un extintor, en cada nivel, excepto en vivienda unifamiliar	Un extintor por cada 300.00 m ² en cada nivel o zona de riesgo	Un extintor por cada 200 m ² en cada nivel o zona de riesgo
DETECTORES	Un detector de incendio en cada nivel -del tipo detector de humo-. Excepto en vivienda.	Un detector de humo por cada 80.00 m ² ó fracción o uno por cada vivienda.	Un sistema de detección de incendios en la zona de riesgo (un detector de humo por cada 80.00 m ² ó fracción con control central) y detectores de fuego en caso que se manejen gases combustibles. En vivienda plurifamiliar, uno por cada vivienda y no se requiere control central.
ALARMAS	Alarma sonora asociada o integrada al detector. Excepto en vivienda.	Sistema de alarma sonoro con activación automática. Excepto en vivienda.	Dos sistemas independientes de alarma, uno sonoro y uno visual, activación automática y manual (un dispositivo cada 200.00 m ²) y repetición en control central. Excepto en vivienda.
EQUIPOS FIJOS			Red de Hidrantes, tomas siamesas y depósito de agua
SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS		El equipo y la red contra incendio se identificarán con color rojo	Señalar áreas peligrosas. El equipo y la red contra incendio se identificarán con color rojo: código de color en todas las redes de instalaciones

* De acuerdo a lo establecido en la tabla 4.9 y sus condiciones complementarias.

4.4.5.1 EXTINTORES

Todas las edificaciones deben prever el espacio y señalización para la colocación de extintores, en función del grado de riesgo que representan.

Para seleccionar el tipo de extintores a emplear, el Perito de Proyecto y Obra determinará el tipo de fuego que pueda producirse en función del material sujeto a combustión y la clase de agente extinguidor adecuado, conforme a lo que señala la Norma Oficial Mexicana y en las Tablas 4.8 y 4.9.

TABLA 4.8

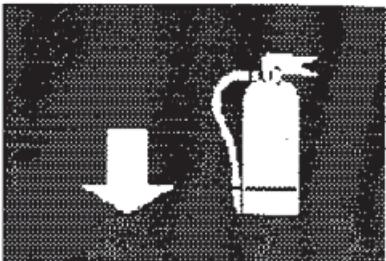
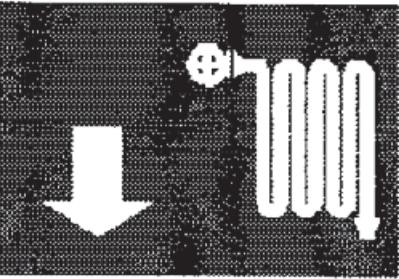
CLASES DE FUEGO, SEGÚN EL MATERIAL SUJETO A COMBUSTIÓN	
Clase A	Fuegos de materiales sólidos de naturaleza orgánica tales como trapos, viruta, papel, madera, basura, y en general, materiales sólidos que al quemarse se agrietan, producen cenizas y brasas.
Clase B	Fuegos que se producen como resultado de la mezcla de un gas (butano, propano, etc.) o de los vapores que desprenden los líquidos inflamables (gasolina, aceites, grasas, solventes, etc.) con el aire y llama abierta.
Clase C	Fuegos que se generan en sistemas y equipos eléctricos "energizados".
Clase D	Fuegos que se presentan en metales combustibles en polvo o a granel a base de magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, zinc u otros elementos químicos.

TABLA 4.9

TIPO DE AGENTE EXTINGUIDOR APLICABLE SEGUN LA CLASE DE FUEGO	Fuego Clase A	Fuego Clase B	Fuego Clase C	Fuego Clase D
Agua	SI	NO	NO	NO
Polvo químico seco, tipo ABC	SI	SI	SI	NO
Polvo químico seco, tipo BC	NO	SI	SI	NO
Bióxido de carbono (CO ₂)	NO	SI	SI	NO
Halón	SI	SI	SI	NO
Espuma	SI	SI	NO	NO
Agentes especiales	NO	NO	NO	SI

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 4.9

- Se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido hacia el extintor más cercano no exceda de 15.00 metros desde cualquier lugar en un local, tomando en cuenta las vueltas y rodeos necesarios para llegar a uno de ellos;
- Se ubicarán y fijarán a una altura mínima del piso no menor de 0.10 m a la parte más baja del extintor, y en caso, de encontrarse colgados, deben estar a una altura máxima de 1.50 m medidos del piso a la parte más alta del extintor;
- Se colocarán en sitios donde la temperatura no exceda de 50° C y no sea menor de -5° C;
- Estarán protegidos de la intemperie;
- Estarán en posición para ser usados rápidamente; y
- Su señalización debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana aplicable.

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
D.1.1 UBICACIÓN DE UN EXTINTOR.	SILUETA DE UN EXTINTOR CON FLECHA DIRECCIONAL.	
D.1.2 UBICACIÓN DE UN HIDRANTE.	SILUETA DE UN HIDRANTE CON FLECHA DIRECCIONAL.	

4.4.5.2 DETECTORES DE INCENDIO

Los detectores de incendio son dispositivos que se activan ante la presencia de humo, calor o gases predecesores de incendio y que actúan sobre un sistema de alarma tal que el personal autorizado pueda conocer la localización del evento y actuar de inmediato o se dé inicio automáticamente a las rutinas de alarma y combate de incendio previstas para tal efecto, de acuerdo a las siguientes disposiciones:

4.4.5.2.1 DETECTORES DE HUMO.

Las edificaciones de grado de riesgo bajo y medio de uso no habitacional, deben contar al menos con un detector de este tipo, asociado a una alarma sonora.

Las edificaciones de grado de riesgo alto de uso no habitacional deben contar con un sistema de detección de incendios en cada zona de riesgo aislada, en las cuales se colocará como mínimo un detector de este tipo por cada 80.00 m² de techo, sin obstrucciones entre el contenido del área y el detector, y una separación máxima de nueve metros entre los centros de detectores. Estas medidas pueden aumentarse o disminuirse previo estudio que considere la altura del techo o plafond y la velocidad estimada de desarrollo y propagación del fuego. Se admitirá el uso de detectores de humo que operen bajo los principios de ionización y/o de funcionamiento fotoelectrónico. En vivienda plurifamiliar, uno por cada vivienda y no se requiere control central.

Características de los sistemas de detección de incendios por presencia de humo:

- I. Los detectores deben contar con un sistema de supervisión automática que permita verificar su funcionamiento sin necesidad de desmontarlos;

- II. Activar una alarma sonora o dos sistemas de alarmas visuales y sonoras en caso de riesgo alto;
- III. Dicho sistema en edificaciones con grado de riesgo alto debe permitir la localización de la señal de alarma por medio de un tablero o monitor en algún módulo de vigilancia;
- IV. Debe funcionar por medio de suministro de energía eléctrica de corriente alterna preferente y contar con un respaldo de baterías; y
- V. La canalización eléctrica para el cableado de control será a prueba de explosión.

4.4.5.2.2 SENSORES O DETECTORES DE CALOR

Se emplearán únicamente cuando exista un sistema de aspersión o una red de rociadores y actuarán de manera automática abriendo una válvula en una línea presurizada.

Para la selección de los detectores de calor se debe realizar un estudio técnico que involucre la altura de montaje del detector, la altura de los techos, la temperatura bajo el techo, la distancia a la fuente de calor y el tipo de fuego donde se establezca el tipo de sensor (rociador) que se requiere en base a la tabla 4.2.6.

Cumplirán con las siguientes características:

- I. Deben seleccionarse para la presión de trabajo de la red; y
- II. Contar el sistema con un dispositivo de alarma local y remoto activado por la baja de presión en la red o por el flujo del agua en el momento de activarse los rociadores.

TABLA 4.10

DETECTORES DE CALOR DE USO COMÚN		
CLASIFICACIÓN DE TEMPERATURA	RANGO DE DETECCIÓN °C (°F)	PARA COLOCARSE EN TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA BAJO TECHO °C (°F)
Ordinaria	58 a 79 (135 a 174)	38 (100)
Intermedia	80 a 121 (175 a 249)	66 (150)
Alta	122 a 162 (250 a 324)	107 (225)

4.4.5.2.3 DETECTORES PARA GASES DE COMBUSTIÓN O SENSORES DE FLAMA

Se deben instalar específicamente en áreas en las que se prevea la presencia significativa de fuego (flama directa) debido a procesos químicos o industriales. Para la selección y colocación de los detectores de gases de combustión, detectores de flama y otros tipos de detectores de incendio, se debe realizar un estudio técnico especializado debido a lo complejo de su selección.

4.4.5.3 SISTEMAS DE ALARMAS

En edificaciones con grado de riesgo bajo y medio de uso no habitacional contarán exclusivamente con un dispositivo sonoro que permita a los ocupantes conocer el estado de alerta debido a una situación de emergencia.

En edificaciones con grado de riesgo alto de uso no habitacional contarán con dos sistemas, uno sonoro y otro luminoso, que permitan a los ocupantes conocer dicho estado de alerta; estos deben ser activados simultáneamente y deben cumplir con las Normas y disposiciones aplicables. Estarán colocados en los puntos estratégicos que aseguren que todos los concurrentes en el área de influencia del incendio se puedan percibir de la ocurrencia del evento, incluyendo todo el recorrido de las rutas de evacuación.

En edificaciones con grado de riesgo alto, excepto en instalaciones escolares, mercados populares, estadios abiertos y casos similares debidamente justificados por el Perito de Proyecto y Obra, el sistema de alarmas debe contar con:

- I. Un local de control central o módulo de vigilancia que permita a los encargados conocer una situación de emergencia y su localización precisa dentro de la edificación;
- II. Adicionalmente a los sistemas de alarmas de activación automática asociados a detectores, contarán con los sistemas de activación manual, es decir, dispositivos activadores locales colocados estratégicamente en las zonas de riesgo a fin de que los usuarios puedan activarlos directamente;
- III. Los dispositivos manuales activadores de estos sistemas deben localizarse uno por cada 200.00 m² en lugares visibles, en las áreas de trabajo, de concentración de personas y en los locales de permanencias de vigilancia del edificio;
- IV. Los locales de control central o módulos de vigilancia deben estar localizados estratégicamente de manera que exista la posibilidad de establecer contacto visual directo o a través de circuito cerrado de televisión con las áreas en que se desarrolle el incendio o de acudir a ellas directamente en un máximo de 3 minutos, contar con los equipos necesarios y suficientes de comunicación con el exterior, alumbrado con fuente autónoma de energía y estar equipadas con barreras cortafuego; y
- V. El equipo de control contará con alarma sonora y luminosa local.

Toda la instalación de la red debe hacerse con tubería y dispositivos del tipo a prueba de explosión, excepto cuando la trayectoria se aloje dentro de los muros, losas o elementos de concreto. El equipo debe contar con una fuente autónoma ininterrumpible que permita el funcionamiento del sistema durante 30 minutos como mínimo, incluyendo el consumo de las luces y bocinas de alarma; la energía eléctrica se debe suministrar por circuitos del sistema de emergencia en caso de existir una planta.

Cuando se cuente con sistemas de rociadores automáticos, se admitirá en sustitución del sistema de detección de humos el empleo de sistemas mecánicos de sirenas, campanas u otros artefactos sonoros cuya fuente de locomoción esté asociada al paso del agua en el caso de hidrantes o rociadores automáticos.

4.4.5.4 EQUIPOS FIJOS

Los equipos fijos comprenden: Redes de Hidrantes, Redes de Rociadores y Redes de Inundación.

Las redes de hidrantes serán obligatorias para todas las edificaciones de grado de riesgo alto en las que se manejen almacenamientos de productos o materiales inflamables. Su uso es contraindicado en el caso de solventes, aceites y combustibles líquidos, así como en zonas de equipos eléctricos y electrónicos, por lo que se prohíbe su instalación en estaciones de servicio y en locales o áreas de equipos eléctricos.

Las redes de rociadores automáticos se permitirán con el objeto de incrementar la seguridad, que ofrecen las redes de hidrantes sin que puedan sustituir a estas últimas.

Las redes de inundación automática de gases o elementos inhibidores de la combustión, solo se permitirán para casos especiales en que se justifique plenamente su uso, en base al alto valor que representa el equipo o material a proteger y la imposibilidad de hacerlo por otros medios y cuando se garantice que se activarán las alarmas necesarias con el tiempo suficiente para el desalojo del personal en el recinto en que se apliquen.

4.4.5.5 REDES DE HIDRANTES

Tendrán los siguientes componentes y características:

- I.** Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a 5 lt/m² construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de 20,000 L;
- II.** Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kg/cm² en el punto más desfavorable;
- III.** Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendios, dotadas de tomas siamesas y equipadas con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna; la tubería de la red hidráulica contra incendio debe ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40, y estar pintada con pintura de esmalte color rojo;
- IV.** Tomas Siamesas de 64 mm de diámetro, 7.5 cuerdas por cada 25 mm, cople móvil y tapón macho, equipadas con válvula de no retorno, de manera que el agua de la red no escape por las tomas siamesas. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada, y en su caso, una a cada 90 m lineales de fachada y se ubicará al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta;
- V.** La red alimentará en cada piso, gabinetes o hidrantes con salidas dotadas con conexiones para mangueras contra incendios, las que deben ser en número tal que cada manguera cubra una área de 30 m de radio y su separación no sea mayor de 60 m. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras;
- VI.** Las mangueras deben ser de 38 mm de diámetro, de material sintético, conectadas permanentemente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas o en dispositivos especiales para facilitar su uso. Estarán provistas de Pitones de paso variables de tal manera que se pueda usar como chiflones de neblina, cortina o en forma de chorro directo;
- VII.** Deben instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38 mm se exceda la presión de 4.2 kg/cm²;
- VIII.** La red de distribución debe ser calculada para permitir la operación simultánea de al menos 2 hidrantes por cada 3,000 m² en cada nivel o zona, y garantizar una presión que no podrá ser nunca menor 2.5 kg/cm² en el punto más desfavorable. En dicho cálculo se debe incluir además de la presión requerida en el sistema de bombeo, la de los esfuerzos mecánicos que resista la tubería, tales como golpe de ariete y carga estática; y

- IX.** El troncal principal no debe ser menor de 3" (75mm). Los ramales secundarios tendrán un diámetro mínimo de 2" (51 mm), excepto las derivaciones para salidas de hidrante que deben ser de 1" (38 mm) de diámetro y rematar con una llave de globo en L, a 1.85 m s.n.p.t., cople para manguera de 1" (38 mm) de diámetro y reductor de presiones, en su caso.

4.4.5.5.1 REDES DE ROCIADORES

Se instalarán únicamente con el objeto de incrementar la seguridad que ofrecen las redes de hidrantes sin que puedan sustituir a estas últimas y tendrán las siguientes características:

- I.** Tanques o cisternas para almacenar agua en un volumen adicional a la reserva para la red de hidrantes en función al gasto nominal del 10% del total de los hidrantes instalados en un nivel, que garantice un periodo de funcionamiento mínimo de una hora;
- II.** Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con la presión nominal de los rociadores, en el punto más desfavorable, que pueden ser las mismas del sistema de hidrantes. Se requiere además obligatoriamente de una bomba jockey (de presurización de línea) que mantenga presión continua en la red;
- III.** Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente la red de rociadores, la red hidráulica contra incendio debe ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40 y estar pintada con pintura de esmalte color rojo;
- IV.** La red alimentará en cada piso, o zona, líneas de rociadores que se activarán en forma automática e independiente por detectores de temperatura integrados;
- V.** Deben instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier rociador se exceda la presión de trabajo de los mismos y válvulas normalmente abiertas que permitan el mantenimiento o reposición de rociadores sin suspender el funcionamiento de la red de hidrantes;
- VI.** La red de distribución debe ser calculada para permitir la operación simultanea de al menos 5 hidrantes por cada 500 m² en cada nivel y garantizar una presión que no podrá ser nunca menor 2.5 kg/cm² en el punto más desfavorable, sin reducir las condiciones de operación de la red de hidrantes. En dicho cálculo se debe incluir además de la presión requerida en el sistema de bombeo, la de los esfuerzos mecánicos que resista la tubería;
- VII.** Las redes de rociadores automáticos deben estar provistas de sistema de alarma que permita al personal de vigilancia percatarse del evento; y
- VIII.** Los rociadores no deben emplearse en áreas con riesgo de shock eléctrico, como la cercanía a tableros, motores o cables eléctricos, o en la proximidad a material contraindicado para el uso de agua. El Perito de Proyecto y Obra y el Corresponsable en Instalaciones, en su caso, deben vigilar que el funcionamiento automático de estos sistemas, no pongan en riesgo la seguridad física de las personas.

4.4.5.5.2 REDES DE INUNDACIÓN DE ELEMENTOS INHIBIDORES DE LA COMBUSTIÓN

Operarán a base de bióxido de carbono, halón, polvo químico seco o espuma. Se aplicarán exclusivamente para casos especiales en que se justifique su uso en la memoria técnica correspondiente, en base al alto riesgo que representa el equipo o material a proteger y la imposibilidad de hacerlo por otros medios. Tendrán los siguientes elementos y características:

- I. Tanques o depósitos para almacenar con seguridad el agente extinguidor en el volumen necesario. Queda prohibido usar Halón 1211 por su alta toxicidad; y
- II. Una red para alimentar directa y exclusivamente los rociadores o aspersores y los medios para proveer presión y debe ser calculada para permitir la operación simultánea de todo el sistema, en un tiempo mínimo.

4.4.6 SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS

En edificaciones de riesgo de grado medio y alto, excepto en edificaciones de vivienda, se debe aplicar el color rojo para identificar los siguientes elementos: cajas de alarmas de incendio, cajas de mangueras contra incendio, extintores contra incendio (identificación del sitio, la pared y el soporte), carretes, soportes o cassetas de mangueras contra incendio, bombas y redes de tuberías contra incendio.

En industrias, bodegas, locales de equipos y las edificaciones de riesgo alto, con excepción de la de vivienda, toda la tubería de los distintos servicios debe identificarse mediante código de colores de acuerdo a la **NOM-026-STPS**.

4.5 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

4.5.1 LOCALES PARA GUARDA Y EXHIBICIÓN DE ANIMALES

Los locales destinados a la guarda y exhibición de animales y las edificaciones de deportes y recreación, deben contar con rejas y desniveles para protección al público, en el número, dimensiones mínimas y condiciones de diseño establecidas en la Tabla 4.11.

TABLA 4.11

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD		ALTURA MÍNIMA (en metros)
TIPO DE EDIFICIO	ELEMENTO	
Estadio	Foso	2.00
	Rejas	2.40
Hipódromo	Rejas	2.10
Galgódromo	Reja	2.10
Plaza de toros	Callejón	2.00
	Barreras	1.20
Autódromos	Reja o barrera	2.10

4.5.2 MUROS Y ELEMENTOS DIVISORIOS

Los muros, espejos, paneles y mamparas fijos, batientes y corredizos de vidrio y cristal instalados en cualquier edificación, deben cumplir con la **Norma Oficial Mexicana NOM-146-SCFI**, excepto aquellos que cuenten con barandales y manguetes a una altura de 0.90 m. del nivel del piso, diseñados de manera que impidan el paso de niños a través de ellos, o estar alambrados o protegidos con elementos que impidan el choque del público contra ellos.

4.6.1 ALBERCAS

Para el diseño de las albercas, trampolines y plataformas se debe considerar lo establecido en este inciso, adicionalmente se debe cumplir con lo dispuesto en el **Artículo 680 Piscinas, Fuentes e Instalaciones Similares de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE "Instalaciones eléctricas (utilización)"**.

4.6.1.1 Las albercas deben contar con los siguientes elementos y medidas de protección:

- I. Andadores en las orillas de las albercas con anchura mínima de 1.20 m para las públicas y de 0.90 m en las privadas; con superficie áspera o de material antideslizante, construidos de tal manera que se eviten los encharcamientos;
- II. Un escalón de 0.10 m de ancho a una profundidad de 1.20 m con respecto a la superficie del agua en el muro perimetral de aquellas albercas públicas cuya profundidad sea mayor a 1.50 m; y
- III. Una escalera por cada 23.00 m lineales de perímetro, para las albercas públicas cuya profundidad sea mayor a 0.90 m. Cada alberca contará con un mínimo de dos escaleras.

4.6.1.2 Las instalaciones de trampolines y plataformas reunirán las siguientes condiciones:

- I. Las alturas máximas permitidas serán de 3.00 m para los trampolines y de 10.00 m para las plataformas;
- II. La anchura de los trampolines será de 0.50 m y la mínima de la plataforma de 2.00 m. La superficie en ambos casos será antideslizante;
- III. Las escaleras para trampolines y plataformas deben ser de tramos rectos separados de la pared como mínimo 0.12 m y como máximo 0.16 m; contar con escalones de material o diseño antideslizante, huellas de 0.12 m como mínimo y una separación entre peraltes no menor de 0.20 m y no mayor de 0.25 m, en su caso, deben satisfacer la norma mexicana aplicable; y
- IV. Colocar barandales en las escaleras y en las plataformas a una altura de 0.90 m en ambos lados y en estas últimas, también en la parte posterior.

La superficie del agua debe mantenerse agitada en las albercas con plataforma, a fin de que los clavadistas la distingan claramente; deben diferenciarse con señalamientos las zonas de natación y de clavados, e indicarse en lugar visible las profundidades mínimas y máximas, así como el punto en que la profundidad sea de 1.50 m y en donde cambie la pendiente del piso del fondo.

1. Las condiciones para el diseño de los trampolines de las albercas se establecen en la siguiente tabla:

TABLA 4.12

Altura de los trampolines sobre el nivel del agua	Profundidad mínima del agua	Distancia a que debe mantenerse la profundidad mínima del agua a partir de la proyección vertical del centro del extremo frontal del trampolín			Volado mínimo entre el borde de la alberca y la proyección vertical del centro del extremo frontal del trampolín
		Al frente	Hacia atrás	A cada lado	
Hasta 1.00 m	3.00 m	5.30 m	1.50 m	2.20 m	1.50 m
De más de 1.00 m y hasta 3.00 m	3.50 m	6.20 m	1.50 m	2.70 m	1.50 m

2. Las condiciones para el diseño de las plataformas de las albercas se establecen en la siguiente tabla:

TABLA 4.13

Altura de las plataformas sobre el nivel del agua	Profundidad mínima del agua	Distancia a que debe mantenerse la profundidad mínima del agua a partir de la proyección vertical del centro del extremo de la plataforma			Volado mínimo entre el borde de la alberca y la proyección vertical del extremo frontal de la plataforma	Distancia mínima entre las proyecciones verticales de los extremos de las plataformas colocadas una sobre la otra.
		Al frente	Hacia atrás	A cada lado		
Hasta 6.50 m	4.00 m	7.00 m	1.50 m	3.00 m	1.50 m	0.75 m
De más de 6.50 m, hasta 10.00 m	4.50 m	10.00 m	1.50 m	3.00 m	1.50 m	0.75 m

CAPÍTULO 5 INTEGRACIÓN AL CONTEXTO E IMAGEN URBANA

El Perito de Proyecto y Obra y, en su caso el Corresponsable en Diseño Urbano y Arquitectónico, deben observar lo dispuesto en las Normas de Ordenación Generales de Desarrollo Urbano, las Normas de Ordenación que aplican en Áreas de Actuación y demás disposiciones aplicables.

CAPÍTULO 6 INSTALACIONES

6.1 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

6.1.2 INSTALACIONES HIDRÁULICAS

- I. La salida de los tinacos debe ubicarse a una altura de por lo menos 2 m por arriba de la salida o regadera o mueble sanitario más alto de la edificación. Los tinacos deben cumplir la **Norma mexicana NMX-C-374- ONNCCE "Industria de la construcción - Tinacos prefabricados especificaciones y métodos de prueba"**;
- II. Las cisternas deben ser impermeables, tener registros con cierre hermético y sanitario y ubicarse a tres metros cuando menos de cualquier tubería permeable de aguas negras;
- III. Las tuberías, conexiones y válvulas para agua potable deben ser de cobre rígido, cloruro de polivinilo, fierro galvanizado o de otros materiales que cumplan con las Normas Mexicanas correspondientes;
- IV. Los excusados no deben tener un gasto superior a los 6 litros por descarga y deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana aplicable;
- V. Los mingitorios no deben tener un gasto superior a los 3 litros por descarga y deben cumplir con la Norma Mexicana aplicable;
- VI. Las regaderas no deben tener un gasto superior a los 10 litros por minuto y deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana aplicable;
- VII. Las instalaciones hidráulicas de baños y sanitarios de uso público deben tener llaves de cierre automático;
- VIII. Los fluxómetros deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana correspondiente; y
- IX. Todos los lavabos, tinas, lavaderos de ropa y fregaderos tendrán llaves que no permitan consumos superiores a diez litros por minuto y deben satisfacer la **Norma Mexicana NMX-C-415-ONNCCE "Válvulas para agua de uso doméstico –Especificaciones y métodos de prueba"**.

6.1.3 INSTALACIONES DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO

Las edificaciones que requieran de estudio de impacto urbano o urbano ambiental y las instalaciones públicas de infraestructura hidráulica y sanitaria estarán sujetas a los proyectos de uso racional de agua, reuso, tratamiento, regularización y sitio de descarga que apruebe la Junta de Agua Potable del Municipio y, en su caso, a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Estas edificaciones deben contar con instalaciones independientes para las aguas pluviales y las residuales (jabonosas y negras), las cuales se canalizarán por sus respectivos albañales para su uso, aprovechamiento o desalojo.

En las edificaciones ubicadas en zonas donde exista el servicio público de alcantarillado de tipo separado, los desagües serán separados, uno para aguas pluviales y otro para aguas residuales.

6.1.3.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías, conexiones y accesorios que se utilicen en los desagües e instalaciones de los muebles sanitarios deben de ser de fierro fundido, fierro galvanizado, cobre, cloruro de polivinilo o de otros materiales que cumplan con las Normas Mexicanas aplicables.

Las tuberías de desagüe tendrán un diámetro no menor de 32 mm, ni inferior al de la boca de desagüe de cada mueble sanitario. Se colocarán con una pendiente mínima de 2% en el sentido del flujo.

6.1.3.2 LÍNEAS DE DRENAJE

- I.** Las tuberías o albañales que conducen las aguas residuales de una edificación hacia fuera de los límites de su predio deben ser de 15 cm de diámetro como mínimo, contar con una pendiente mínima de 2% en el sentido del flujo y cumplir con las Normas Mexicanas aplicables;
- II.** Las bajadas pluviales deben tener un diámetro mínimo de 0.10 m por cada 100 m² o fracción de superficie de cubierta, techumbre o azotea;
- III.** Los albañales deben estar provistas en su origen de un tubo ventilador de 0.05 m de diámetro mínimo que se prolongará cuando menos 1.50 m arriba del nivel de la azotea de la construcción cuando ésta sea transitable, en edificaciones de más de tres niveles se debe contar con una tubería adicional que permita la doble ventilación;
- IV.** La conexión de tuberías de muebles sanitarios y coladeras a la instalación sanitaria debe prever obturadores hidráulicos;
- V.** Los albañales deben tener registros colocados a distancia no mayores de 10.00 m entre cada uno y en cada cambio de dirección del albañal;
- VI.** Los registros tendrán las siguientes dimensiones mínimas en función a su profundidad: de 0.40 X 0.60 m para una profundidad de hasta 1.00 m; de 0.50 X 0.70 m para profundidades de 1.00 a 2.00m y de 0.60 X 0.80 m para profundidades mayores a 2.00 m; y
- VII.** Los registros deben tener tapas con cierre hermético a prueba de roedores. Cuando un registro deba colocarse bajo locales habitables o complementarios o locales de trabajo y reunión deben tener doble tapa con cierre hermético.

6.1.3.3 DESCARGAS AL EXTERIOR

- I.** En las zonas donde no exista red de alcantarillado público, la Junta de Agua Potable y Alcantarillado será quien autorice el uso de fosas sépticas de transformación rápida que cumplan con la Norma Oficial Mexicana correspondiente, siempre y cuando se demuestre la absorción del terreno. A las fosas sépticas descargarán únicamente las aguas negras que provengan de excusados y mingitorios;
- II.** En el caso de zonas con suelos inadecuados para la absorción de las aguas residuales, la Junta de Agua Potable del Municipio determinará el sistema de tratamiento a instalar;
- III.** La descarga de agua de fregaderos que conduzcan a pozos de absorción o terrenos de oxidación deben contar con trampas de grasa registrables;
- IV.** Las gasolineras deben contar en todos los casos con trampas de grasa en las tuberías de agua residual antes de conectarlas a colectores públicos y deben cumplir con lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables; y

- V. Se deben colocar desarenadores en las tuberías de agua residual de estacionamientos públicos descubiertos, plazas y circulaciones empedradas o adoquinadas.

6.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El Perito de Proyecto y Obra, y en su caso, el Corresponsable en Instalaciones deben vigilar que el proyecto y las instalaciones cumplan con lo dispuesto en el Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, en particular:

NOM-001-SEDE, "Instalaciones eléctricas (utilización)"

NOM-025-STPS, "Condiciones de iluminación en los centros de trabajo"

NOM-007-ENER, "Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales"

NOM-008-ENER, "Eficiencia energética en edificios, envolvente de edificios no residenciales"

NOM-013-ENER, "Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios"

NOM-053-SCFI "Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga-especificaciones de seguridad y métodos de prueba"

Los equipos, materiales y componentes de las instalaciones eléctricas deben cumplir con las Normas Mexicanas aplicables.

6.1.2 INSTALACIONES ESPECIALES

El Perito de Proyecto y Obra, y en su caso, el Corresponsable en Instalaciones deben cumplir con lo dispuesto en la Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las instalaciones especiales y deben establecer en la Memoria Descriptiva los criterios, normas y especificaciones consideradas en su diseño.

6.2.2 PARARRAYOS

Las edificaciones deben estar equipadas con sistemas de protección a las descargas eléctricas atmosféricas que las protejan eficientemente contra este tipo de eventualidad, en los casos y bajo las condiciones siguientes:

- I. Todos los cuerpos construidos de más de 25.00 m de altura, incluyendo aquellas cuyos tanques elevados de metal o concreto, casas de máquinas, torres, antenas, cobertizos, soportes de anuncios o cualquier tipo de apéndice, sobrepase esta altura;
- II. Todas las edificaciones consideradas con grado de riesgo alto de incendio; y
- III. Todas las edificaciones aisladas en un radio de 500.00 m sin importar su altura.

Se excluyen aquellas edificaciones ubicadas en el radio de 500.00 m de un edificio más alto, adecuadamente protegido. Las fábricas y almacenes de explosivos así como las plantas de generación, de transmisión eléctrica y sistemas de distribución, deben contar con sistemas diseñados en base a estudios especiales.

Se considerará como parte del sistema de pararrayos los elementos de captación, la red de interconexión y los dispositivos de puesta a tierra. Los materiales a emplear deben ser resistentes a la corrosión y estar debidamente protegidos contra ella. La instalación de los elementos de captación, terminales

aéreas o puntas se deben colocar firmemente ancladas sobre superficies sólidas de techos, azoteas, cubiertas, muros o pretilés y superficies abiertas en las áreas o zonas más altas de las construcciones.

Cualquier otro arreglo o el uso de otros sistemas o dispositivos captadores, como el de sistemas con dispositivos de cebado o los sistemas de dispersión de cargas, debe ser sustentado por la memoria de cálculo.

Se colocarán puntas de captación de descargas eléctricas atmosféricas en todo el perímetro a cada 15.00 m como máximo y en los vértices de las losas o cubiertas superiores de los edificios; adicionalmente debe existir una punta de descarga a cada 15.00 m de longitud como máximo en ambos sentidos en superficies horizontales o inclinadas suficientemente extensas.

Toda la instalación del sistema de pararrayos formará una red metálica sin interrupción, desde los elementos captadores, hasta los electrodos o varillas de puesta a tierra, evitando la formación de arcos, empleando para ello los conectores mecánicos o soldables adecuados. La conducción a tierra debe seguir el camino más directo y evitar los dobleces de 90°. Los cambios de dirección se harán con curvas con radios no menores a 203 mm.

6.2.3 CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA PREVENIR LOS RIESGOS POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA

Las edificaciones donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas y que por la naturaleza de sus procesos empleen materiales, sustancias o equipos capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas o que estén ubicados en una zona donde puedan recibir descargas eléctricas atmosféricas, deben cumplir con lo que marca la **Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS**.

Toda construcción basada en marcos, armaduras o columnas metálicas debe contar con una red de tierras que interconecten entre sí a todas las estructuras, esta red, basándose en cable acorazado, debe instalarse antes de colar las losas de los pisos, estar en contacto con el terreno natural, estar ligada por medio de conectores mecánicos o soldables a la estructura y conectarse por estos mismos medios a barras (electrodos) de cobre debidamente registrables, determinados por cálculo en la memoria técnica y sujetarse a las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Los materiales, conductores, interruptores y en general, todos los accesorios y componentes de las instalaciones eléctricas deben cumplir con las Normas Mexicanas correspondientes.

6.3 INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES

Las instalaciones de gas en las edificaciones deben sujetarse a las disposiciones que se mencionan a continuación:

- I.** Los recipientes de gas deben colocarse a la intemperie en lugares ventilados, tales como: patios, jardines o azoteas y protegidos del acceso de personas y vehículos. En edificaciones para habitación plurifamiliar, los recipientes de gas deben estar protegidos por medio de jaulas que impidan el acceso de niños y personas ajenas al manejo, mantenimiento y conservación del equipo;
- II.** Los recipientes se colocarán sobre un piso firme y consolidado, donde no existan flamas o materiales inflamables, pasto o hierba;

- III. Las tuberías de conducción de gas licuado deben ser de cobre tipo "L" o de fierro galvanizado C-40, cumplir con las Normas Mexicanas aplicables y se colocarán visibles adosadas a los muros, a una altura de cuando menos 1.80 m en el exterior en líneas de distribución;
- IV. Las tuberías de conducción de gas natural deben ser de cobre tipo "L" o de fierro galvanizado C-40, se colocarán visibles adosadas a los muros, a una altura de cuando menos 1.80 m en el exterior en líneas de distribución, podrán estar ocultas en el subsuelo de los patios o jardines a una profundidad de cuando menos 0.60 m;
- V. En ambos casos las tuberías deben estar pintadas con esmalte color amarillo o contar con señalamientos con esmalte color amarillo a cada 3.00 m y en las conexiones;
- VI. La presión de diseño máxima permitida en las tuberías será de 4.2 kg/cm";
- VII. Queda prohibido el paso de tuberías conductoras de gas por el interior de locales cerrados, excepto en cocinas y laboratorios o áreas de trabajo industrial donde se cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes;
- VIII. A fin de atravesar muros o espacios cerrados deben estar alojados dentro de otro tubo de cuando menos 2 veces el diámetro del tubo que alojan y cuyos extremos estén abiertos al aire exterior. Las tuberías de conducción de gas deben colocarse a 0.20 m cuando menos, de cualquier dispositivo o conductor eléctrico, y de cualquier tubería con fluidos corrosivos o de alta presión;
- IX. Los calentadores de gas para agua deben colocarse en patios o azoteas o en locales con una ventilación mínima de veinticinco cambios por hora del volumen de aire del local. Quedará prohibida su ubicación en el interior de los locales cerrados;
- X. Los medidores de gas en edificaciones de habitación se colocarán en lugares secos, iluminados y protegidos de deterioro, choques y altas temperaturas. Nunca se colocarán sobre la tierra y aquellos de alto consumo deben apoyarse sobre asientos resistentes a su peso y en posición nivelada;
- XI. Para las edificaciones de comercio y de industrias deben construirse casetas de regulación y medición de gas, hechas con materiales incombustibles, permanentemente ventiladas y colocadas a una distancia mínima de 25.00 m a locales con equipos de ignición como calderas, hornos o quemadores; de 20.00 m a motores eléctricos o de combustión interna que no sean a prueba de explosión; de 35.00 m a subestaciones eléctricas; de 30.00 m a estaciones de alta tensión y de 20.00 a 50.00 m a almacenes de materiales combustibles, según lo determine la Administración;
- XII. Las instalaciones de gas para calefacción deben tener tiros y chimeneas que conduzcan los gases producto de la combustión hacia el exterior. Para los equipos diseñados sin tiros y chimeneas se debe solicitar autorización a la Administración antes de su instalación;
- XIII. Las tuberías de conducción de combustibles líquidos deben ser de acero soldable o fierro negro C-40, cumplir con las Normas Mexicanas aplicables y deben estar pintadas con esmalte color blanco y señaladas con las letras "D" o "P";
- XIV. Las conexiones deben ser de acero soldable o fierro rosicable; y

XV. Todas las instalaciones, los recipientes, los calentadores para agua, las tuberías, las conexiones y los accesorios deben cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

6.4 INSTALACIONES TELEFÓNICAS, DE VOZ Y DATOS

El Perito de Proyecto y Obra, y en su caso, el Corresponsable en Instalaciones deben considerar lo dispuesto en la Normas Oficiales Mexicanas aplicables y deben establecer en la Memoria Descriptiva los criterios, normas y especificaciones considerados en su diseño.

6.5 INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE Y DE EXPULSIÓN DE AIRE

El Perito de Proyecto y Obra, y en su caso, el Corresponsable en Instalaciones deben considerar lo dispuesto en la Normas Oficiales Mexicanas aplicables y deben establecer en la Memoria Descriptiva los criterios, normas y especificaciones considerados en su diseño.

Los sistemas de aire acondicionado proveerán aire a una temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, medida en bulbo seco, y una humedad relativa de $50\% \pm 5\%$. Los sistemas tendrán filtros mecánicos para tener una adecuada limpieza del aire. Las circulaciones horizontales se podrán ventilar a través de otros locales o áreas exteriores, a razón de un cambio de volumen de aire por hora.

NORMAS COMPLEMENTARIAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

FUNDAMENTACIÓN: Con fundamento en el Título quinto de las acciones de ordenamiento urbanístico, Capítulo II de los Dispositivos de Protección del Reglamento de Gestión Urbanístico para el Municipio de Irapuato; el H. Ayuntamiento ha tenido a bien expedir las siguientes:

NOMBRE: Normas de Seguridad y Medidas de Protección durante el Proceso Constructivo. Las disposiciones que se incluyen en esta norma son de orden público y de observancia general, para cualquier aprovechamiento dentro del Municipio de Irapuato Guanajuato

OBJETO: Tienen por objeto examinar las condiciones en las obras en construcción y nuevas soluciones para los problemas que se les presenten, para el mejoramiento de la seguridad, la salud y las condiciones laborales.

Introducción

Propósito del documento

A lo largo de este documento "Normas de Construcción en lo referente a Seguridad y Medidas de Protección en cuanto al proceso de construcción", se examinaran las condiciones en las obras en construcción y nuevas soluciones para los problemas que se les presenten.

Aunque resulta difícil obtener estadísticas exactas en una industria en la que muchos accidentes pasan desapercibidos y no se denuncian, en muchos países las fatalidades registradas y los accidentes que causan pérdidas de tiempo trabajado, con frecuencia superan a los de cualquier otra industria manufacturera.

A esa alta tasa de accidentes contribuyen las características de la industria que la distinguen de las demás, a saber:

- La gran proporción de pequeñas empresas y obreros independientes;
- La diversidad y duración relativamente corta de las obras de construcción;

- La alta rotación de los obreros;
- La gran cantidad de trabajadores estacionales y migratorios, muchos de los cuales no están familiarizados con los procesos de la construcción;
- La exposición a la intemperie;
- La multiplicidad de oficios y ocupaciones.
- La construcción es una actividad arriesgada: el trabajo en la construcción supone además la exposición de los trabajadores a toda una serie de peligros para la salud, que van desde la asbestosis al dolor lumbar, y desde el síndrome de vibración brazo-mano a las quemaduras por cemento.

Gestión de la seguridad

A diferencia del resto de este documento, que está dirigido fundamentalmente a los trabajadores de la construcción y sus supervisores, el presente apartado tiene el objeto de recordar a los jefes y empleadores las bases que deben establecer para lograr salubridad y seguridad en una obra en construcción. No obstante, servirá para informar también a obreros y supervisores sobre los fundamentos de un sistema de gestión adecuado.

El mejoramiento de la seguridad, la salud y las condiciones laborales depende en última instancia de la colaboración de personas que trabajan juntas, ya sean funcionarios de gobierno, patronos u obreros. La seguridad comprende las funciones de **planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra**, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y enfermedades

A menudo se entiende mal lo que significa la prevención de accidentes, ya que la mayoría de la gente cree, erróneamente, que "accidente" equivale a "lesión", lo cual presupone que un accidente carece de importancia a menos que acarree una lesión. A los administradores de la construcción les preocupan obviamente las lesiones de los trabajadores, pero su principal preocupación deben ser las condiciones peligrosas que las causan, el "incidente" más que la "lesión" en sí. En una obra en construcción hay muchos más "incidentes" que lesiones. Puede realizarse cientos de veces una acción peligrosa antes de que cause una lesión, y los esfuerzos de los administradores deben concentrarse en la **eliminación de esos peligros en potencia**: no pueden esperar que haya daños humanos o materiales para hacer algo. De modo que gestión de seguridad significa tomar medidas de seguridad antes de que ocurran los accidentes.

Una efectiva gestión de seguridad persigue tres objetivos principales:

- Lograr un ambiente seguro;
- Hacer que el trabajo sea seguro;
- Hacer que los obreros tengan conciencia de la seguridad.

Políticas de seguridad

Las condiciones de trabajo seguras y saludables no se dan por casualidad: es preciso que los Directores de Obra dispongan de una política escrita de seguridad en la obra que establezca las normas de seguridad que se proponen alcanzar. Dicha política deberá nombrar al jefe encargado de que se apliquen las normas y estará autorizado para delegar responsabilidades en la gerencia y los supervisores a todos los niveles para el cumplimiento de las mismas.

La política de seguridad deberá cubrir los siguientes aspectos:

- Dispositivos para impartir capacitación a todos los niveles. Es necesario prestar especial atención a trabajadores en puestos clave, tales como los que erigen andamios y manejan grúas, cuyos errores pueden ser especialmente peligrosos para los demás;
- Métodos o sistemas de trabajo seguros para las operaciones riesgosas; los trabajadores que realicen dichas operaciones deben participar en su preparación;
- Deberes y responsabilidades de supervisores y trabajadores en puestos clave;
- Dispositivos para divulgar la información sobre seguridad y salud;
- Medidas para establecer comisiones de seguridad;
- Selección y control de subcontratistas.

Organización de la seguridad

La organización de la seguridad en una obra en construcción dependerá del tamaño de la misma, del sistema de empleo y de la manera en que se organiza el proyecto. Es preciso llevar registros de seguridad y sanidad que facilitan la identificación y resolución de los problemas de esa índole.

En los proyectos de construcción donde se utilicen subcontratistas, el contrato deberá establecer las responsabilidades, deberes y medidas de seguridad que se esperan de la fuerza de trabajo del subcontratista. Dichas medidas podrán incluir el suministro y uso de determinados equipos de seguridad, métodos para la ejecución de tareas específicas en forma segura, y la inspección y manejo adecuado de herramientas. El encargado de la obra debe además verificar que los materiales, equipo y herramientas traídos a la misma que cumplan con las normas mínimas de seguridad.

Debe impartirse capacitación a todos los niveles: dirección, supervisores y obreros. Quizás también sea necesario capacitar a los subcontratistas y sus trabajadores en los procedimientos de seguridad de la obra, ya que distintos equipos de obreros especializados pueden afectar su seguridad mutua.

Debe existir también un sistema para que la dirección reciba información rápidamente acerca de prácticas inseguras y equipo defectuoso.

Las tareas de seguridad y salud deben asignarse específicamente a determinadas personas. Los siguientes son ejemplo de algunos de los deberes que es necesario incluir:

- Suministro, construcción y mantenimiento de instalaciones de seguridad tales como caminos de acceso, zonas peatonales, barricadas y protección de arriba;
- Construcción e instalación de carteles de seguridad;
- Medidas de seguridad características de cada oficio;
- Pruebas de los aparatos elevadores tales como grúas, elementos de carga y los accesorios de izado tales como cuerdas y argollas;
- Inspección y rectificación de las instalaciones de acceso, tales como andamios y escaleras de mano;
- Inspección y limpieza de las instalaciones de bienestar común, tales como servicios higiénicos, aseos, vestuarios y comedores;
- Transmisión de las porciones pertinentes del plan de seguridad a cada uno de los grupos de trabajo;
- Planes de emergencia y evacuación.

En el diseño de las obras de construcción deben incorporarse las consideraciones relativas a la seguridad y la salud tanto antes como durante y después de empezar la obra. Resulta más barato y fácil controlar los riesgos para los trabajadores de la construcción antes de empezar la obra, por ejemplo:

- Instaurando una política para la adquisición de maquinaria y equipos de trabajo (por ejemplo, adquiriendo herramientas con bajos niveles de emisión de ruido y vibraciones);
- Introduciendo especificaciones sobre salud y seguridad en los pliegos de condiciones de las licitaciones (que como mínimo se cumpla con la legislación nacional);
- Planificando el proceso de trabajo para minimizar el número de trabajadores que puedan resultar lesionados; por ejemplo, programar los trabajos ruidosos cuando menor número de trabajadores puedan estar expuestos a ellos;
- Comenzando las actividades de control antes de empezar la obra (por ejemplo, con actividades de planificación, formación, contratación y mantenimiento de los lugares de obra);
- Fijando procedimientos efectivos de consulta y participación de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- Velando por que todas las personas, incluidos los directivos, reciban formación y puedan realizar su trabajo sin riesgos para su salud y seguridad o la de otros trabajadores.

En una obra de construcción hay muchas maneras de resultar muerto, dañado o sufrir un perjuicio para la salud, como por ejemplo:

- Caer desde la altura;
- Sufrir un accidente de tráfico,
- Recibir una descarga eléctrica,
- Quedar enterrado durante trabajos de excavación,
- Recibir un golpe por caída de materiales,
- Sufrir un dolor lumbar por manejar materiales pesados,
- Entrar en contacto con sustancias peligrosas,
- Sufrir pérdida auditiva por ruido intenso.

Consultar a los trabajadores sobre las medidas de salud y seguridad no sólo es una exigencia legal, sino además una forma efectiva de asegurar el compromiso de aquellos con los procedimientos y mejoras en este ámbito. Hay que consultar a los empleados sobre las medidas de seguridad y salud y antes de la introducción de nuevas tecnologías o productos.

Encargado de seguridad

Las empresas constructoras de cualquier tamaño deben nombrar una o varias personas debidamente calificadas cuya principal y especial responsabilidad será la promoción de la seguridad y la salud. Quienquiera sea nombrado deberá tener acceso directo al director ejecutivo de la empresa, y entre sus deberes estarán:

- La organización de información que habrá de transmitirse desde la dirección a los obreros, inclusive a los que trabajan para subcontratistas;
- La organización y conducción de programas de formación en seguridad, inclusive capacitación básica de los trabajadores de la obra;
- La investigación y estudio de las circunstancias y causas de accidentes y enfermedades ocupacionales, a fin de aconsejar sobre medidas preventivas;
- Prestar servicio de consultoría y respaldo técnico a la comisión de seguridad;
- Participar en la planificación previa de la obra.

Para cumplir estas funciones, el encargado de seguridad debe contar con experiencia en la industria y tener una formación adecuada.

Supervisores de seguridad

La buena organización y planificación de la obra y la adjudicación de responsabilidades claramente definidas a los supervisores, son fundamentales para la seguridad en la construcción. En el presente

contexto, "supervisor" se refiere al primer nivel de supervisión que en las obras recibe diversos nombres tales como "capataz", "sobrestante", "encargado", etc.

Cada supervisor requiere el apoyo directo de la dirección de la obra, y dentro de su área de competencia debe asegurarse de que:

- Las condiciones de trabajo y el equipo sean seguros;
- Se efectúen regularmente inspecciones de seguridad de los sitios de trabajo;
- Se haya capacitado adecuadamente a los obreros para el trabajo que deben realizar;
- Se cumplan las medidas de seguridad en los sitios de trabajo;
- Se adopten las mejores soluciones utilizando los recursos y destrezas disponibles;
- Exista y se utilice el equipo de protección personal necesario;
- Evitar los riesgos para los trabajadores;
- Evaluar los riesgos que no puedan evitarse;
- Luchar contra los riesgos en su origen;
- Utilizar medidas colectivas para proteger a los trabajadores;
- Utilizar, cuando no haya otra alternativa, medidas de protección individuales;
- Establecer procedimientos de emergencia;
- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos existentes y las medidas de control;
- Velar por que se imparta la formación adecuada.

La seguridad de la obra requerirá inspecciones regulares y el suministro de los medios para adoptar medidas correctivas. La capacitación de los obreros les permite reconocer los riesgos y saber cómo superarlos. Se les debe mostrar la forma más segura de realizar su trabajo.

Trabajadores

Todo trabajador tiene el deber moral, a menudo también legal, de ejercer el máximo cuidado de su propia seguridad y la de sus compañeros.

Existen varias maneras de lograr la participación directa de los trabajadores en el acondicionamiento de la obra, como por ejemplo:

Sesiones previas de instrucción: reuniones de cinco a diez minutos con los supervisores antes de comenzar la tarea, que dan a estos y a los obreros la oportunidad de considerar los problemas de seguridad que pueden plantearse, y su posible solución. Es una actividad sencilla que puede evitar accidentes graves;

Control de seguridad: prueba que realizan los trabajadores para verificar la seguridad del medio ambiente antes de comenzar una operación, y les permite tomar medidas preventivas para corregir situaciones de riesgo que luego puedan ponerlos en peligro a ellos o a otros obreros.

Comisiones de seguridad

Una comisión de seguridad dinámica constituye un gran aliciente. Su propósito primordial es que la dirección y los trabajadores colaboren en el monitoreo del plan de seguridad de la obra, para impedir los accidentes y mejorar las condiciones de trabajo. Su tamaño y número de integrantes dependerán del tamaño e índole de la obra en construcción, pero deberá siempre ser un grupo orientado hacia la acción en el que estén representados tanto la dirección como los trabajadores. Las inspecciones de la obra por la comisión en pleno elevan la concientización de la seguridad. Los deberes a cumplir por una comisión de seguridad dinámica incluirán:

- Reuniones regulares y frecuentes en la obra para considerar el programa de seguridad y salud y hacer recomendaciones a la dirección;

- Estudio de los informes del personal de seguridad;
- Análisis de los informes sobre accidentes y enfermedades con el fin de hacer recomendaciones preventivas;
- Evaluación de mejoras introducidas;
- Estudio de las sugerencias presentadas por los trabajadores, en especial por los representantes de seguridad;
- Planificación de programas educativos, de formación, sesiones informativas y participación en los mismos.

Representantes de seguridad

Los nombran los trabajadores, a veces de acuerdo con la legislación nacional, para que los representen en lo que respecta a asuntos de seguridad y salubridad. Deben ser obreros experimentados, capaces de reconocer los riesgos de una obra en construcción, aunque probablemente requieran capacitación para adquirir nuevas destrezas en inspección y en uso de la información. Sus funciones son las siguientes:

- Presentar reclamos ante la dirección sobre asuntos de importancia relativos a la seguridad y la salud de los trabajadores;
- Asistir a las reuniones de la comisión de seguridad;
- Realizar inspecciones regulares y sistemáticas de la obra;
- Investigar los accidentes junto con la dirección para establecer sus causas y proponer maneras de remediarlas;
- Investigar las quejas de sus compañeros;
- Representar a los trabajadores en las deliberaciones con los inspectores gubernamentales en sus visitas a la obra.

Se debe dar suficiente tiempo libre a los representantes de seguridad para capacitarse y cumplir con sus deberes adecuadamente. Estas actividades no deben significar pérdida de paga, ya que la seguridad y la salud en la obra son beneficiosas tanto para patronos como para trabajadores.

Intervención del Gobierno

En muchos países existen Leyes y Reglamentos que rigen las condiciones de trabajo en la industria de la construcción. Generalmente son controlados por inspectores de obra o laborales que a menudo también pueden aconsejar sobre su cumplimiento. Sin embargo, hasta en los países mejor reglamentados el número de inspectores es insuficiente para brindar una vigilancia de las obras día a día, aún si esa fuese su obligación.

Sobre la Disposición de la obra

Una obra mal distribuida es motivo suficiente de muchos accidentes que resultan de la caída de materiales y colisiones de los obreros entre sí o con la planta y el equipo. El espacio reducido, sobre todo en las obras urbanas, es casi siempre el principal factor limitante y un plan de obra pensado para la seguridad y salud de los trabajadores puede parecer difícil de conciliar con la productividad. La planificación adecuada por parte de la dirección constituye parte esencial de la preparación y factor del funcionamiento eficiente de una obra en construcción.

Antes de que el trabajo comience es preciso pensar en los siguientes aspectos:

- La secuencia u orden en que se llevarán a cabo las tareas y los procesos u operaciones especialmente peligrosos;
- El acceso de los trabajadores a la obra y sus zonas circundantes. Las rutas deberán estar libres de obstrucciones y riesgos tales como materiales que caen, equipos y vehículos.

- Deben colocarse letreros de advertencia adecuados. Las vías hacia y desde los servicios higiénicos, vestuarios, etc., requieren similar consideración. Será preciso instalar protecciones en los bordes de pozos y escaleras, y en todo sitio donde haya una caída de dos metros o más al vacío.

Vías para el desplazamiento de vehículos.

Deberán ser de una sola mano, dentro de lo posible. Los congestionamientos de tránsito son perjudiciales para la seguridad de los trabajadores, sobre todo cuando los conductores impacientes descargan sus vehículos de prisa;

Áreas de almacenamiento de materiales y equipo.

Los materiales deben almacenarse lo más cerca posible de los sitios de trabajo, por ejemplo, la arena y grava cerca de la planta mezcladora de cemento, la madera cerca del taller de carpintería. De no ser esto posible, es importante planificar la llegada de materiales;

Ubicación de la maquinaria de construcción.

Esto por lo general depende de requisitos operacionales de modo que las grúas de torre se ven sujetas a limitaciones en su radio de acción o puntos de carga y descarga. El objetivo debe ser evitar que las cargas pasen por encima de los operarios;

Ubicación de los talleres de oficios

Por lo general no cambian de lugar una vez construidos;

Ubicación de las instalaciones médicas y de seguridad.

Por otra parte, en las obras grandes es necesario proveer servicios higiénicos para ambos sexos en varios lugares diferentes;

Seguridad y Orden en la obra.

La obra debe cercarse para impedir el acceso de personas no autorizadas, niños en especial, y para proteger al público de riesgos. El tipo de cerco dependerá de la ubicación de la obra, pero en las zonas pobladas tiene que ser de por lo menos 2.00 m de altura, sin ranuras ni agujeros. Se requerirá protección de arriba si las cargas de la grúa de torre pasan por encima de la vía pública;

Equipos de protección individual

La protección de varios de los riesgos relacionados se puede conseguir utilizando los siguientes equipos de protección individual:

- casco de seguridad clase N
- botas de seguridad con puntera reforzada clase I para todos los trabajos;
- guantes de cuero y lona en los trabajos de manipulación de elementos estructurales del andamio;
- cinturón de seguridad de sujeción Clase A Tipo I con anclaje móvil. Su utilización correcta requiere la instalación previa de cables de vida situados estratégicamente en función del tipo de obra o edificio.

Dichos equipos deben disponer de los correspondientes certificados de calidad frente a los riesgos específicos.

Cualquier otro Elemento de Protección Individual a utilizar dependerá de las condiciones de trabajo de la zona donde esté instalado el andamio.

Limpieza en la Obra

Ocurren muchos accidentes al tropezar, resbalar o caer sobre materiales y equipo que han sido dejados en el camino, y al pisar clavos que sobresalen de la madera.

Asegúrese de tomar las siguientes precauciones:



- Se debe evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales innecesarios sobre las plataformas de trabajo.
- Ir limpiando a medida que se mueve - no deje basura o desechos para que los recoja el que viene detrás.
- Despejar las pasarelas, plataformas de trabajo y escaleras, retirando de ellas los materiales y equipos que no sean de uso inmediato.
- Limpiar líquidos derramados.
- Depositar desechos en los sitios acondicionados a tal fin.
- Sacar o aplastar los clavos que vea sobresalir de tablas de madera

Todo el personal deberá estar adiestrado para que mantenga ordenada su zona de trabajo y deje libre el suelo de herramientas, cables, materiales, etc. utilizados para realizar su trabajo; para ello es conveniente disponer de cajas para depositar los útiles necesarios para realizar su trabajo. En cualquier caso una vez finalizada la jornada laboral se deben dejar libres todas las superficies de trabajo. Periódicamente deben revisarse las condiciones de orden y limpieza de los lugares de trabajo por parte de los responsables de los mismos.

Sobre los "Procedimientos de trabajo escritos"

Para reducir los accidentes, es necesario actuar con rigor en la propia organización del trabajo, sobre todo, estableciendo "procedimientos de trabajo escritos" e indicando mediante prescripciones específicas los requisitos de los andamios y sus formas de utilización.

Para ello el Director Responsable de Obra deberá incluir en la Bitácora de Obra un informe técnico que tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Descripción de los elementos que constituyen el andamio, sus dimensiones con las tolerancias admisibles y plan de conjunto del equipo
- Las características de resistencia de los materiales utilizados y los coeficientes de seguridad adoptados para cada material
- La indicación de las pruebas de carga a que se hayan sometido los distintos elementos
- El cálculo del andamio según las distintas condiciones de utilización
- Las instrucciones para la prueba de carga del andamio
- Las instrucciones para el montaje, uso y desmontaje del andamio, a fin de evitar riesgos de caídas de altura, caídas de objetos, etc.
- Los planos tipos del andamio con la indicación de los límites máximos de carga autorizados. También los tipos de andamios (anchura y altura de utilización) para los que no se impone la obligación de cálculo para cada aplicación.
- Las instrucciones de montaje, uso y desmontaje de los andamios necesarios para un trabajo seguro deben estar a disposición de quien los utilice. Estas instrucciones deben actualizarse continuamente.

DURANTE LAS DEMOLICIONES

OBJETO: presentar los riesgos y medidas preventivas a emplear en las demoliciones manuales, que aún se siguen realizando, especialmente en las zonas urbanas.

Introducción

En los tiempos actuales en que hay escasez de suelo edificable y principalmente en las grandes ciudades, se hace necesario más que nunca el realizar derribos de edificios antiguos, tanto de bloques destinados a viviendas como de edificaciones industriales.

Dentro del campo de la Construcción, resulta paradójico que, con unas inversiones que generan grandes beneficios, las fases de obra de Derribos, se traten de forma vaga y pasiva por parte de Técnicos y Contratistas, confiando estas labores a otras pequeñas empresas, en muchos casos autónomos, palistas o personal sin cualificación adecuada para realizar un trabajo tan peligroso.

Proyecto de demolición

El realizar el Proyecto de demolición es de suma importancia, no solamente para marcar un ritmo en los trabajadores, sino para estudiar las formas de hacerlo y evitar posibles desgracias personales, propias o ajenas, y pérdidas o desperfectos en edificaciones cercanas.

El Proyecto ha de comprender al menos:

Memoria descriptiva: Donde se recojan todos los datos referentes a las actuaciones y trabajos a realizar. Procedimiento y método a seguir, si se hace manual, con maquinaria, usando explosivos o sistemas mixtos; así como también las normas de Seguridad.

Planos: Planos de situación donde se especificará la ubicación del edificio a derribar y otros colindantes a mantener, indicando el número de plantas de cada uno de ellos.

- Plano de plantas y alzado del edificio.
- Planos de detalle de elementos estructurales singulares, en los que por su peligrosidad, sea preciso incidir.

Elementos a utilizar: Andamiajes previstos para la demolición, adjuntando planos de detalle de los mismos, arriostramientos, anclajes, apoyos, barandillas y rodapiés de protección, redes, cortinas de lona, bandeja perimetral en zonas de acceso a la obra y paso de personas ajenas, Vallado de la edificación a derribar

Número de operarios en función del volumen de obra a demoler.

Maquinaria a utilizar.

Fases de demolición

Actuaciones previas

Antes de proceder a una demolición se han de llevar a cabo una serie de actuaciones, que a continuación detallamos:

- **Visita previa** de reconocimiento
- **Recabar la posible documentación existente**, a Organismos, Propiedad, Colegios Profesionales, etc.

- **Anotar la antigüedad del edificio y calidades de los elementos** estructurales y decorativos para posible recuperación.
- **Estudiar la cimentación del edificio y colindantes.**
- **Visita de inspección** en sótanos, espacios cerrados, depósitos, etc., para determinar la existencia o no de gases, vapores tóxicos, inflamables, etc. Para realizar esta visita se debe valorar la necesidad de utilizar equipos autónomos de respiración, hacerla más de una persona y usar equipos detectores de gases, abriendo puertas y ventanas para una total ventilación.
- **Desinsectar y desinfectar**, en los casos donde se haga necesario, todas las dependencias del edificio. Para realizar esta labor se tendrá en cuenta el uso dado con anterioridad al mismo, siendo distinto el tratamiento si ha sido, hospital, cuartel, granja, fábrica, etc.
- **Anular las instalaciones existentes**, agua, corriente eléctrica, gas, teléfono, etc., ya que el hecho de no hacerlo supone grave riesgo de: Electrocuciones, Inundaciones por rotura de tuberías, Explosiones, Intoxicaciones por gas.
- **Realizar aberturas en los forjados para evacuar escombros.** Instalación de conductos y tolvas para evacuación y carga de escombros.



- **Apuntalamientos y apeos** en huecos y fachadas, siempre que sea necesario, siguiendo como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir de forma inversa a como se realizará la demolición. Reforzando también las cornisas, vierte-aguas, balcones, bóvedas, arcos, muros y paredes.
- **Instalación de medios auxiliares** como: andamios, plataformas de trabajo, tolvas, canaletas y otros previstos para la demolición, tales como, plataformas que cubren los accesos al edificio. Con esto se favorece la circulación por la obra y comodidad en el puesto de trabajo, facilitando la evacuación de materiales.
- **Colocación de vallas y señales de tráfico** en las inmediaciones de la obra. Con el fin de favorecer el acceso y maniobra de la maquinaria.
- **Retirada de materiales útiles**, puertas, ventanas acristaladas, etc.

Si el edificio a demoler está situado en zona urbana, se tomarán las medidas necesarias para evitar la caída o proyección de materiales sobre la vía pública. Estas medidas pueden comprender, desde una valla resistente, hasta la colocación de redes o lonas en las fachadas, marquesinas, etc.

El método de demolición a mano es el más antiguo y tradicional de los conocidos y se realiza principalmente en zonas urbanas.

Para la realización de este método es necesario disponer de los siguientes útiles y herramientas: cuñas, mazas, picos, palas, cortafríos, punterolas, palanquetas, martillos, etc.

Con estos útiles se pueden demoler pequeños bloques de obra, con lo cual los cascotes nunca adquieren excesivo tamaño. No obstante lo anterior, pueden producirse situaciones inestables de grandes elementos que caen con un pequeño esfuerzo o de forma imprevista.

Principales riesgos:

Los accidentes que pueden ocurrir con mayor frecuencia son: fractura de piernas, pinchazos por clavos en las extremidades superiores e inferiores, golpes por objetos o herramientas en distintas partes del cuerpo, caídas al mismo o distinto nivel, atrapamiento por objetos, proyección de partículas en los ojos, etc.

Medidas preventivas:

A fin de evitar los riesgos que puedan producir los accidentes expuestos, se han de tomar las precauciones necesarias, y que entre otras enumeramos:

- Sanejar al inicio de trabajos y al finalizar el turno, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
- Colocación de testigos en lugares adecuados, vigilando su evolución durante toda la demolición.
- El derribo debe hacerse planta a planta, empezando por la cubierta de arriba hacia abajo. Procurando la horizontalidad y evitando el que trabajen operarios situados a distintos niveles.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio, ya que lo sobrecargan.
- Para derribar las chimeneas, cornisas y voladizos, Susceptibles de desprendimientos, se dispondrá de un sólido andamiaje.
- Al retirar las tejas, las cubiertas se harán de forma simétrica respecto a la cumbre, y siempre desde esta a los aleros.
- A lo largo de la cumbre se dispondrá de un sistema de sujeción fijado a elementos resistentes para amarrar los cinturones de seguridad de los operarios y que permita la movilidad de los mismos.
- Cuando sea necesario trabajar sobre un muro externo que tenga piso solamente a un lado y altura superior a los 10.00 m., debe establecerse en la otra cara, un andamio.
- Cuando el muro es aislado, sin piso por ninguna cara y su altura sea superior a 6.00 m, el andamio se situará por las dos caras.
- Sobre un muro que tenga menos de 35 cms de espesor, nunca se colocará un trabajador.
- La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje que se hará por encima del punto de gravedad.
- Las vigas, armaduras y elementos pesados, se desmontarán por medio de poleas.
- Se ha de evitar el dejar distancias excesivas entre las uniones horizontales de las estructuras verticales.
- Se prohíbe el arrojo desde lo alto al vacío de los escombros y han de regarse de forma regular para evitar polvaredas.
- Se debe evitar trabajar en obras de demoliciones y derribos cubiertas de nieve o en días de lluvia.

Protecciones colectivas:

Como método de trabajo y en el campo de la protección, prioritariamente se utilizarán las protecciones técnicas que son colectivas y más eficaces, agotando al máximo este sistema.

Las protecciones técnicas y colectivas más utilizadas son:

- los apeos y apuntalamientos: que garantizan la estabilidad de los elementos que pudieran desprendérse durante el derribo,
- las barandillas instaladas en huecos y
- las lonas o redes

Protecciones personales

Los operarios que trabajen en obras de derribos, han de disponer y utilizar en todo momento las prendas de protección personal necesarias que sean homologadas y de calidad reconocida:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero, cota de malla, etc.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo en perfecto estado de conservación.
- Gafas de seguridad antipartículas y anti-polvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción o de suspensión.
- Mascarillas individuales contra el polvo y/o equipo autónomo.

DURANTE TRABAJOS EN ALTURAS

Andamios

Justificación

Cuando el trabajo no pueda ejecutarse con plena seguridad desde el suelo o a partir del suelo de una parte de un edificio o de otra estructura permanente, deberán montarse y mantenerse en buen estado andamias seguras y adecuadas o convendrá tomar otro tipo de medidas igualmente seguras y adecuadas.

Los trabajos de rehabilitación de fachadas de edificios de todo tipo, así como los ya habituales de acabados en edificios en construcción mediante la utilización de andamios, motiva la elaboración de esta Norma, que contempla los distintos aspectos de seguridad relacionados con su montaje, utilización y desmontaje.

Además se contemplan las medidas necesarias para proteger de los riesgos a tercera personas o bienes ajenos a la obra; no debe olvidarse que en ocasiones será necesario instalar andamios en la vía pública ocupando aceras o incluso la calzada destinada a la circulación de vehículos.

El objetivo de esta Norma es la prevención de los distintos riesgos laborales asociados al montaje, uso y desmontaje de los andamios, así como los que puedan afectar a terceros; para ello **se indican los factores de riesgo y las causas que los generan y las medidas de prevención y protección más idóneas**.

Introducción

El andamio puede definirse como una estructura provisoria fija o móvil, que sostiene una o más plataformas y se utiliza como sitio de trabajo como auxiliar para la ejecución de las obras, haciendo accesible una parte del edificio que no lo es o para almacenar materiales en cualquier tipo de obra de construcción y facilitando la conducción de materiales al punto mismo de trabajo, inclusive en trabajos de mantenimiento y demolición. Este es el sentido en que se utiliza aquí el término.

Consideraciones Generales

- Medios seguros de acceso, como escaleras o rampas. Las escaleras de mano deberán afianzarse convenientemente para impedir todo movimiento involuntario.
- Diseñarse, construirse, montarse, mantenerse y utilizarse de manera conveniente para que, se evite cualquier posible derrumbe o desplazamiento accidental.

- Sólo personas competentes deberán encargarse de montar, modificar o desmantelar andamios, bajo supervisión.
- Concebirse con vistas a eliminar los riesgos que corren los trabajadores durante las labores de montaje y desmontaje; de manera que permitan armar con facilidad las plataformas, almojayas, almanques, tirantes, traviesas, escaleras, escaleras, rampas, barandillas y demás dispositivos de protección;
- Construirse con materiales adecuados y de buena calidad, tener las dimensiones y resistencia adecuadas para la finalidad a que se destinen, y mantenerse en perfectas condiciones. La madera utilizada en la construcción de andamias debería ser de nervio rectilíneo, sólida y sin grandes nudos, y no debería estar podrida ni carcomida ni presentar otros defectos que puedan afectar su resistencia.
- Los cables y grapas de fijación de las andamias de madera deberán ser conformes a las leyes o reglamentos nacionales o ser aprobados por la autoridad competente. No utilizar cuerdas ni cables deteriorados por haber estado en contacto con ácidos u otras sustancias corrosivas o por otro motivo.
- Deberán adoptarse las medidas oportunas para evitar que se rajen los tablones y planchas de madera utilizados para los andamios.
- Para que los defectos queden a la vista, las escaleras, tablones y planchas utilizados en las andamias no deberán pintarse.
- Los materiales utilizados para la construcción de andamias deberán almacenarse en condiciones apropiadas, separados de los que sean inadecuados para tal construcción.
- Todos los tubos, acopiadores, juntas y accesorios de montaje utilizados para los andamios de tubos metálicos deberán ser de un tipo uniforme. Los acopiadores y otros accesorios de montaje no deberán estar deteriorados ni deformados y deberán mantenerse lubricados.
- Los acopiadores no deberán ocasionar ninguna deformación a los tubos y deberán fabricarse con acero estampado o un material equivalente.
- Los tubos no deberán tener resquebrajaduras, hendiduras ni una corrosión excesiva; además, debería poder comprobarse a simple vista que son rectilíneos, y sus extremos deberán ser perpendiculares al eje del tubo.
- No deberán combinarse en una misma andamia tubos de aleaciones y de acero.

Sobre el Diseño y construcción

- Las andamias deberán concebirse con arreglo a la carga máxima prevista y con un factor de seguridad equivalente a por lo menos cuatro por ciento.
- Las andamias deberán estar bien arriostradas.
- Las andamias que no hayan sido concebidas con estructuras independientes deberán estar rígidamente ancladas al edificio a intervalos convenientes en sentido vertical y horizontal.
- Las andamias no deberán rebasar en ningún caso el punto de anclaje más elevado a una altura que pueda comprometer su estabilidad o resistencia.
- Deberán dejarse en su lugar suficientes almojayas, almanques y tirantes sólidamente afianzados a las traviesas y los puntales, según proceda, para asegurar la estabilidad del andamio hasta que sea definitivamente desmontado.
- Toda andamia o todo dispositivo que sirva de sustentación a las plataformas de trabajo debería estar sólidamente construida y bien asentada y estabilizada mediante puntales y riestras de resistencia apropiada.
- No deberán utilizarse ladrillos sueltos, caños o tuberías de desagüe, remates de chimenea u otros materiales inadecuados para la construcción o afianzamiento de cualquier parte de un andamio.

- Cuando sea necesario para evitar la caída de objetos; las plataformas de trabajo, pasarelas y escaleras de las andamiadas deberán estar provistas de cubiertas o cobertizos protectores de solidez y dimensiones adecuadas.
- Los clavos deberán clavarse hasta el fondo, sin doblarlos ni poder arrancarlos o desalojarlos con facilidad.
- Los elementos de los andamios no deberán arrojarse desde éstos o desde lo alto. Otros materiales sólo deberán arrojarse bajo la supervisión de una persona situada a nivel del suelo, cuando el lugar de caída haya sido designado y protegido y cuando se hayan expuesto los avisos apropiados.
- No deberán montarse andamios de tubos metálicos a una distancia inferior a 5 metros, a menos que se hayan desconectado previamente los cables o las instalaciones eléctricos.
- En la medida de lo posible, cada parte de una plataforma de trabajo, pasarela o escalera de una andamiaada de la que pueda caerse una persona de una altura de 2 metros, debería llevar barandillas y plintos.
- Las plataformas de los andamios deberán ser de dimensiones adecuadas, especialmente en anchura, a la índole de los trabajos que deban realizarse.

Sobre la Inspección, uso y mantenimiento

Las andamiadas deberán inspeccionarse y el responsable de la obra deberá anotar los resultados en la bitácora de obra:

- antes de su utilización;
- luego, a intervalos periódicos, dependiendo del tipo de andamio;
- después de cualquier alteración, interrupción de su uso, exposición a inclemencias del clima o a movimientos sísmicos o cualquier otro hecho que pueda afectar su solidez o estabilidad.

Elementos que deberán tenerse en cuenta a la hora de la inspección:

- Los montantes están alineados
- Los montantes están verticales
- Los largueros están horizontales
- Los travesaños están horizontales
- Los elementos de arriostramiento horizontales y verticales están en buen estado
- Los anclajes de la fachada están en buen estado
- Los marcos con sus pasadores están correctamente ensamblados
- Las plataformas de trabajo están correctamente dispuestas y adecuadas a la estructura del andamio
- Las barandillas, pasamanos, barras intermedias y rodapiés están correctamente dispuestas y en condiciones
- Los accesos están en condiciones correctas

El Perito de Obra deberá inspeccionar los andamios para cerciorarse en particular de que:

- son apropiados para los trabajos a que se destinan;
- los materiales utilizados para su construcción se hallan en buen estado y son suficientemente resistentes;
- son de construcción sólida y estable;
- se han instalado los dispositivos de seguridad necesarios.

El Perito de Obra deberá supervisar la construcción, modificación sustancial y desmontaje de la andamiada.

Las andamiadas deberán mantenerse en buen estado, y cada una de sus partes o elementos debería estar bien unida, calzada o afianzada para evitar que pueda desplazarse durante su utilización normal.

Ninguna andamiada debería desmontarse parcialmente con objeto de que el resto pueda seguir siendo utilizado, a menos que el uso de la parte que quede en pie no entrañe peligro alguno.

En caso de detectar cualquier anomalía se debe subsanar de inmediato o según su importancia clausurar la zona donde se encuentre pudiendo seguir trabajando en las zonas seguras.

El acceso a la zona de trabajo por parte de los operarios se debe hacer siempre por las escaleras o pasarelas instaladas al efecto.

Los operarios de montaje o desmontaje así como los que vayan a trabajar en el andamio montado deberán utilizar los **elementos de protección individual**.

Sobre la Supervisión durante la Utilización de andamiadas

- El responsable de obra debería ejercer una vigilancia, mediante personal competente, para cerciorarse de que las andamiadas se utilizan de modo adecuado y sólo para los fines para los que se diseñaran o montaran.
- El transporte o colocación de cargas pesadas sobre una andamiada debería hacerse con precaución, a fin de que no se produzca ningún choque brusco.
- En caso necesario, la operación de izado de la carga para depositarla sobre un andamio debería ser dirigida, por ejemplo, con una cuerda o cable de maniobra, para que no choque contra la andamiada.
- Las cargas deberán repartirse con la máxima uniformidad posible en las andamiadas, procurando en todo caso no perturbar la estabilidad de los andamios.
- Durante todo el tiempo que se utilice una andamiada debería procurarse que no esté cargada con exceso o se utilice de modo inapropiado.
- En las andamiadas sólo deberán depositarse los materiales de uso inmediato.
- Los trabajadores no deberán permanecer en andamiadas expuestas a la intemperie cuando reinen condiciones meteorológicas que amenacen su seguridad.

Sobre los aparatos elevadores en las andamiadas

Cuando deba instalarse en una andamiada un aparato elevador:

- una persona competente debería inspeccionar cuidadosamente los diversos elementos de la andamiada para determinar cómo han de reforzarse o adoptar otras medidas de seguridad necesarias;
- debería evitarse cualquier desplazamiento de los almanques y almojayas;
- si fuera posible, en el lugar donde haya de instalarse el aparato elevador, los puntales o montantes deberán amarrarse firmemente a alguna parte resistente del edificio.

Sobre la Prevención de Riesgos

Instalación de **marquesinas protectoras en voladizo** a la altura de la primera planta para la recogida de objetos o materiales caídos de forma incontrolada hacia el exterior del andamio.

En el caso de instalación de lonas de protección se ha de tener en cuenta la salida del viento para evitar desplomes totales o parciales de la estructura.

Cuando por problemas de espacio deban pasar personas propias o ajenas a la obra por debajo del andamio se deberán instalar bajo el mismo cualquier **sistema de recogida de objetos o materiales** de suficiente resistencia.

Complementariamente es conveniente la **Instalación de Redes** en toda la zona de la estructura que dé a la calle desde las bases de nivelación hasta la cota más alta y desde un extremo a otro del andamio, incluidos los laterales;

Riesgo de electrocución

Para prevenir el riesgo de electrocución consideramos dos casos según se trate de líneas de AT o BT

Líneas de AT

- Solicitar por escrito a la compañía eléctrica la descarga de la línea, su desvío o su elevación.

Si no se pueden realizar la medida anterior, se deben establecer unas distancias mínimas de seguridad desde el punto más cercano del andamio a la línea de AT:

- Tensión menor a 66.000 V, colocar el andamio a una distancia mayor a 3.00 metros.
- Tensión mayor a 66.000 V, colocar el andamio a una distancia mayor a 5.00 metros.

Líneas de BT

- Solicitar por escrito a la compañía eléctrica el desvío de la línea eléctrica.
- Si no se puede desviar la línea se deben colocar vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

Riesgo de caídas al mismo nivel

Se debe evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales innecesarios sobre las plataformas de trabajo.

Todo el personal que trabaje sobre el andamio deberá estar adiestrado para **que mantenga ordenada su zona de trabajo**.

En cualquier caso una vez finalizada la jornada laboral se deben dejar libres todas las superficies de trabajo.

Sobre la Señalización en Obra

En la señalización de seguridad se deben distinguir tres casos según se trate de seguridad laboral, seguridad viaria o seguridad peatonal.

Seguridad laboral

Los andamios deben tener señalizaciones de seguridad de obligación y de advertencia y otras que indiquen las distintas normas de seguridad específicas para cada caso.

Debe señalizarse la carga máxima admisible que puede soportar el andamio.

Según los casos se deben utilizar las siguientes señales:

Obligación: protección obligatoria de la cabeza; protección obligatoria de las manos; protección obligatoria de los pies; protección individual obligatoria contra caídas.

Advertencia: caídas a distinto nivel; riesgo de tropezar; riesgo eléctrico; peligro en general.

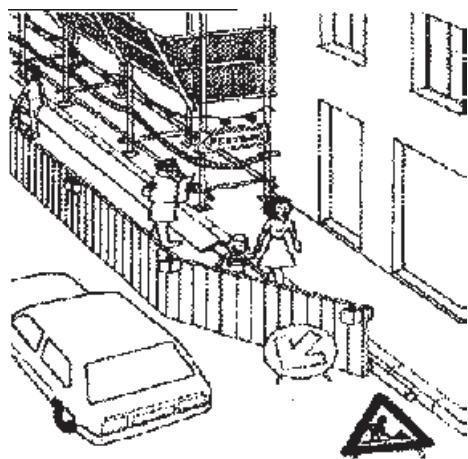
Prohibición: prohibido pasar a los peatones, entrada prohibida a personas no autorizadas.

En los distintos casos en que el andamio invada más o menos la calzada, se deben utilizar las siguientes señales:

Viarías: (peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada);

Balizamiento: mediante guirnaldas luminosas fijas e intermitentes.

Seguridad peatonal



La seguridad de los peatones que puedan circular por debajo o en las proximidades de los andamios se asegurará señalizando los distintos elementos estructurales situados a nivel de calle mediante pintura reflectante a barras blancas y rojas impidiendo siempre que sea posible el paso por debajo de zonas donde se puedan golpear con alguna parte de la estructura.

Para ello se pondrá la señal complementaria de prohibido pasar a los peatones.

En el caso de que por motivos de seguridad los peatones no puedan pasar por debajo del andamio, se facilitará un paso alternativo debidamente protegido mediante vallas, señalizado y balizado sobre todo si se invade la calzada de circulación de vehículos.

Por otro lado los accesos a locales públicos o portales se deben proteger especialmente mediante pórticos con protecciones horizontales y verticales.

Sobre los Trabajos de Desmontaje

El desmontaje del andamio debe realizarse en orden inverso al indicado para el montaje y en presencia de un técnico competente.

Está totalmente prohibido lanzar desde cualquier altura los distintos elementos que componen el andamio. Se deben utilizar mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos.

Los distintos elementos del andamio deben acopiararse y retirarse lo más rápidamente posible al almacén.

Clasificación de los Andamios

Cualquiera sea el material o el tipo, los principios de seguridad continúan siendo los mismos: que la estructura tenga la resistencia necesaria para soportar el peso y las tensiones que trabajadores y procesos

habrán de ejercer sobre ella; que tenga un anclaje seguro y estable, y que esté diseñada para prevenir la caída de obreros y materiales.

Andamio de caballetes son simplemente plataformas de trabajo sostenidas por marcos en forma de "A" o soportes plegables similares "caballetes", sobre las que apoyan unos tablones para formar el piso del andamio, plataforma de trabajo o andamiada, regulable en altura o no. Se trata de un andamio sencillo de albañilería, de fácil manejo.

La presente norma tiene por objeto exponer las principales características y/o medidas de seguridad que deberán reunir los andamios de caballetes, resaltando, al mismo tiempo, los principales factores de riesgo que pueden darse en su empleo.

Esta nota va dirigida fundamentalmente a la actividad de construcción, si bien dado que el andamio de caballetes es un medio auxiliar muy común, puede ser de utilidad a aquellas personas que realicen trabajos de mantenimiento, instalaciones etc.

Los soportes de los andamios de caballetes pueden ser de madera o metálicos, rígidos o plegables.

Andamios de caballetes sin arriostramientos:

Tipo caballete o asnilla:

- debe usarse para trabajos livianos de duración relativamente corta,
- podrán emplearse hasta una altura de tres metros,
- no se facilita disponer de una plataforma de trabajo a diferentes alturas de manera segura.



Caballetes plegadizos:

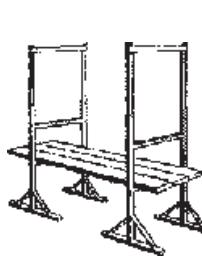
- deben usarse solamente en andamios de una hilada de altura,
- la plataforma de trabajo debe tener un ancho de por lo menos 430 mm (dos tablones).
- Un tercio de la altura del caballete deberá alzarse por encima de la plataforma de trabajo.



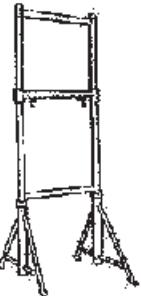
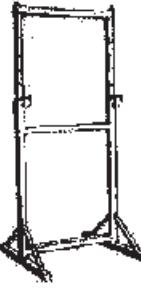
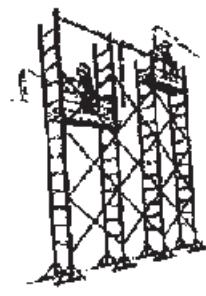
Caballetes rígidos:

- Como máximo podrán tener dos hiladas de altura,
- cuando la plataforma de trabajo se halle a más de 2 m de alto es preciso instalar barandillas y guardapiés.

Tipo de caballete vertical: Los soportes son en forma de escalera con unos pies de sustentación,

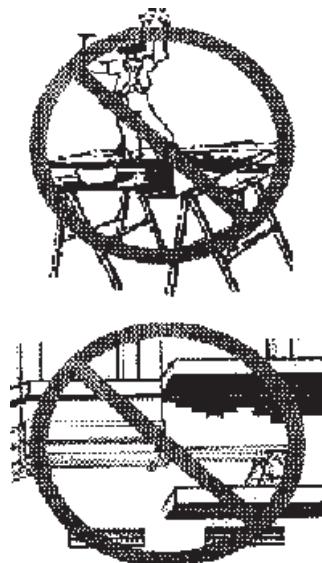


- se emplearán a partir de una altura de tres metros hasta una máxima de seis metros, la mayor altura se logra por medio de bastidores metálicos expresamente construidos para su ensamblaje, debiendo estar estos arriostrados.
- permiten conseguir alturas mayores, pudiendo graduarse la altura de los mismos con solo desplazar los tablones que constituyen la plataforma del andamio,
- los metálicos suelen tener el travesaño intermedio móvil o bien son telescopicos, lo que aún permite un mayor juego en la graduación de la altura de la andamiada

Caballete vertical con travesaño intermedio móvil	Caballete vertical telescópica	Andamio de caballete armado de bastidores móviles arriostados.
		

Consideraciones Generales

El orden y limpieza se cuidarán de manera especial alrededor de los andamios de caballetes, evitándose el acopio de materiales, herramientas, etc.

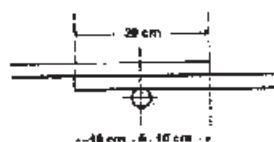
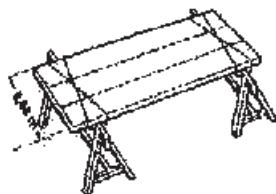
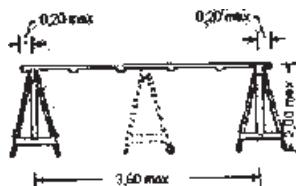


- El andamio se organizará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra.
- Estarán firmemente asentadas para evitar todo corrimiento.
- No se permitirán andamias sobre materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, etc., así como bidones o cualquier otro elemento auxiliar no específico para tal fin.
- En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.
- No se deberán emplear andamios de caballetes montados total o parcialmente sobre andamios colgados o suspendidos.
- Se desecharán los tablones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.
- El piso del andamio estará constituido preferentemente por tablones de 7,5 cm. De espesor.
- La separación entre dos caballetes consecutivos se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablones que constituyen el piso de la plataforma de trabajo.

De manera general, esta distancia no deberá ser mayor de:

- 1.00 m. para tablones de 40 mm. De espesor,
 1.50 m. para tablones de 40 mm. A 50 mm. De espesor
 2.00 m. para tablones de 50 mm. O más de espesor.

- En cualquier caso la separación entre caballetes no sobrepasará los 3,50 m.

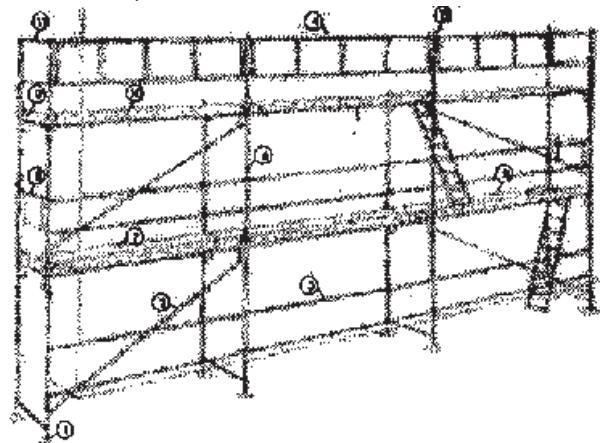


- Si se emplearan tablones estandarizados de 4 m. de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablones 20 cm. A ambos extremos de los apoyos de las caballetes.
- Sobrepasarán los puntos de apoyo (caballetes) un mínimo de 10 cm y un máximo de 20 cm.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio se sujetarán a las caballetes por medio de atados con lías.
- La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de:
 - 60 cm. cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales.
 - 80 cm. cuando se la utilice para depositar materiales.
 - 110 cm. cuando se la utilice como soporte de una mesa de caballetes.
- Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.
- El solape entre dos tablones de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, deberá ser como mínimo de 20 cm.

Andamios fijos perimetrales de sistema modular

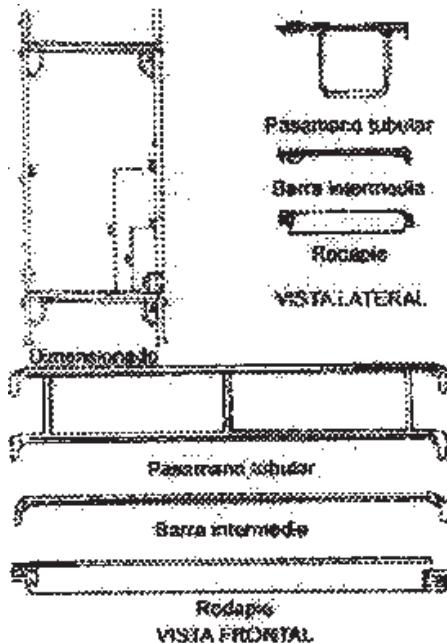
Son estructuras provisionales de una altura máxima habitual de 30 m, aunque en muchos casos es superada, que sirven para la sustentación de las distintas plataformas de trabajo situadas a distintas alturas; cumplen según los casos funciones de servicio, carga y protección.

Elementos que lo conforman:



1. Husillo con placa
2. Diagonal
3. Larguero
4. Barandilla
5. Barandilla esquinal
6. Marco
7. Plataforma
8. Plataforma con trampilla
9. Rodapié
10. Suplemento barandilla
11. Pie de Barandilla

Barandilla esquinal - Barandilla



La barandilla de seguridad está compuesta por un pasamano tubular, una barra intermedia y un rodapié.

Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

Altura mínima del pasamanos tubular de 100.00 cm.

Altura mínima de la barra intermedia de 47.00 cm.

Rodapié de mínimo 15.00 cm.

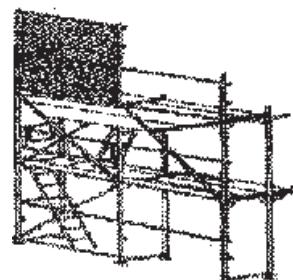
Resistencia de Carga puntual de 30 kg sin flecha elástica > 35 mm; carga puntual de 125 kg sin rotura o desmontaje y sin producir desplazamiento en cualquier punto de 200 mm con relación a la posición inicial.

Los Orificios o ranuras menores a 100 cm² excepto si el lado de la ranura es menor de 5.00 cm.

La Altura del módulo deberá ser de 100.00 cm.

Las barandillas se deben instalar en los lados de la plataforma con riesgo de caída al vacío, excepto en los lados del paramento siempre que el andamio esté situado como máximo a 30.00 cm. del mismo; en caso contrario se deben instalar las protecciones descritas.

Pantallas o enrejados



Sólo se instalarán en las zonas laterales o traseras con riesgo de caída excepto en los lados del paramento pues impedirían la realización de los trabajos.

Marcos Verticales

Son los elementos básicos para la sustentación de los diferentes pisos de la andamiaada ya que transmiten las cargas verticales (también conocidos como puntales); están compuestos por travesaños y montantes reforzados en sus respectivas esquinas por carteles o tirantes, e incluso crucetas de San Andrés.

La anchura será de 70.00 cm. para andamios de clase 1, 2 y 3; de 100.00 cm. para los de clase 4, 5 y 6.; La altura del marco medio entre el larguero inferior y el superior para todas las clases es de 200.00 cm.

Escaleras de acceso

El acceso a las plataformas de trabajo se debe realizar mediante escaleras en progresión vertical, inclinadas o desde las plantas del edificio mediante pasarelas. Las escaleras deben tener una anchura mínima de 40 cm aunque se recomienda que no sea inferior a 50 cm. Es aceptable utilizar plataformas con trampilla que permiten el acceso seguro a las distintas plantas y una vez utilizada se abate quedando la plataforma de trabajo como un conjunto único y uniforme. Lo ideal sería que las escaleras de acceso a los diferentes niveles no interfirieran a la propia superficie de las pasarelas de trabajo. En el caso de escaleras de acceso vertical, éstas deben estar provistas de guardacuerpos.

Pasarelas de acceso

Las pasarelas deben tener el piso unido y estarán instaladas de forma que no puedan bascular o deslizar. Por tanto deben permanecer solidarias a las estructuras portantes. Siempre que estén situadas a una altura de 2 m o más, deberán disponer de barandillas de seguridad a ambos lados. La resistencia de la pasarela será la adecuada para soportar el peso de las personas que la utilicen además de tener la superficie antideslizante. En cualquier caso se evitará la utilización simultánea por parte de dos o más trabajadores de las pasarelas o escaleras.

Materiales

La estructura de los andamios debe estar formada por tubos de acero (pintados o galvanizados) o de aluminio.

Las plataformas de trabajo deben ser de madera tratada o de aluminio.

Los materiales deben estar exentos de cualquier anomalía que afecten a su comportamiento, como pueden ser deformaciones en los tubos, nudos mal cortados en la madera, etc.

Clasificación de andamios perimetrales

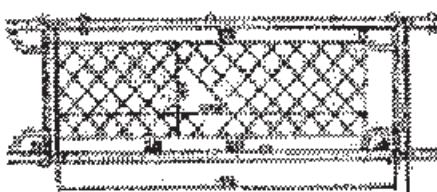
Estos andamios se clasifican en seis clases teniendo en cuenta las cargas que deban soportar las plataformas de trabajo ya sean uniformemente repartidas o concentradas en una superficie determinada.

Clase	Carga uniformemente repartida		Carga concentrada en una S = 500 mm 2		Utilización
	kN/m 2	kg/m 2	KN	Kg	
1	0,75	75	1,50	150	Se utilizan para trabajos de limpieza, pintura, carpintería, tejadores, revestimientos de fachadas, saneamientos y en la industria en general para trabajos diversos en altura.
2	1,50	150	1,50	150	
3	2,00	200	1,50	150	
4	3,00	300	3,00	300	Son andamios de protección, aunque también se utilizan para trabajos en hormigón o en muros, rehabilitación de fachadas, construcciones industriales y en otros casos que exijan un andamio ancho de gran capacidad de carga.
5	4,50	450	3,00	300	
6	6,00	600	3,00	300	

Tanto las plataformas como sus correspondientes soportes deben ser capaces de resistir las cargas especificadas, teniendo en cuenta además que ninguna plataforma debe tener una capacidad de resistencia inferior a la indicada para los andamios de clase 2 con las siguientes consideraciones:

- Su flecha máxima no debe exceder 1/100 de la separación entre apoyos cuando esté sometida a una carga concentrada en una superficie de 500 x 500 mm².
- Si la separación entre apoyos es de 2 m o superior y una de ellas está sometida a una carga concentrada en una superficie de 500 x 500 mm² , la diferencia máxima de nivel entre dos plataformas contiguas una cargada y otra no, no será superior a 20 mm.

Dimensiones de circulación y de trabajo

	Clase	1	2	3	4	6	6
	Anchura mínima de Andamio	0,7 m		1 m			
	Anchura Mínima de Plataforma	0,6 m		0,9			
	Longitud	De 1,5 a 3,00 m.		De 1,5 a 2,50 m			
Altura libre mínima entre plataformas y travesaño del marco						1.75 m	
Altura libre mínima entre plataformas						1.90 m	
Altura libre mínima entre superficies de las plataformas						2.00 m	

Riesgos y factores de riesgo

Medidas de prevención y de protección

Caídas a distinto nivel debido a:

- Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo sin las correspondientes protecciones individuales.
- Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.
- Ausencia de barandillas de seguridad en todas o alguna de las plataformas de trabajo.
- Acceder a la zona de trabajo trepando por la estructura.
- Separación excesiva entre el andamio y la fachada.
- Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura que permite su movimiento incontrolado.
- Vuelco del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo o por anclaje deficiente o inexistente del mismo al edificio.
- Derrumbe del andamio por distintas causas.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Mala utilización de las escaleras de acceso a las distintas plantas de la estructura del andamio.

Derrumbe de la estructura debido a:

- Hundimiento o reblanquecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo.
- Apoyo del andamio sobre materiales poco resistentes.
- Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes del andamio.
- Sujeciones a la fachada inexistentes, incompletas o insuficientes.
- Montaje incorrecto.
- Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.

- Anclajes y amarres incorrectos.
- Arriostramientos incompletos de la propia estructura.
- Acción de las inclemencias atmosféricas, en especial el viento.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debido a:

- Vuelco o hundimiento del andamio.
- Plataforma de trabajo desprotegida.
- Rotura de una plataforma de trabajo.
- Los riesgos de caída de altura y/o derrumbe de la propia estructura se deben prevenir mediante un compendio de medidas que van desde un montaje correcto del andamio, utilización de materiales adecuado, instalación de protecciones laterales, uso seguro del mismo, etc.

Contactos eléctricos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.

Golpes contra objetos fijos, en especial la cabeza.

Normas previas al montaje

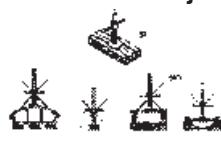
Se ha de adecuar el tipo de andamio al trabajo que se va a realizar debiendo tener las dimensiones apropiadas para acceder a todos los puntos de trabajo. En ningún caso se utilizarán elementos de modelos o fabricantes diferentes.

Los materiales utilizados han de ser de buena calidad, mantenidos y en buen estado.

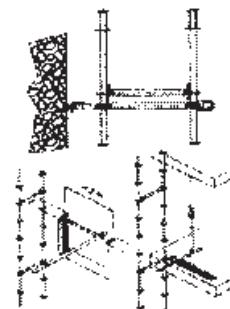
En el caso de plataformas de madera, éstas estarán exentas de nudos u otros defectos que comprometan su resistencia.

Los tubos metálicos no deben haber sido utilizados para otros cometidos o estar deteriorados por la oxidación o corrosión.

Superficie de montaje



Amarre



Los andamios deben montarse sobre una superficie plana y compactada o en su defecto sobre tablas, tablones planos de reparto o durmientes y debe estar claveteado en la base de apoyo del andamio. No se debe permitir el apoyo sobre ladrillos, bovedillas, etc.

Los amarres del andamio a la fachada deben realizarse cuando la estructura alcance el nivel de amarre previsto en el proyecto. La disposición y el número de amarres deben estar definidos en el plano de montaje.

Deben ser capaces de soportar las cargas horizontales, tanto perpendiculares como paralelas a la fachada, es decir, el amarre traslada al anclaje situado en la fachada todas las acciones horizontales que la estructura soporta. Como pautas a seguir se aconseja instalar un amarre cada 24 m² cuando hay red y cada 12 m² cuando no hay red.

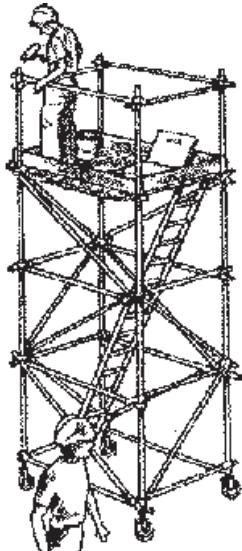
Existen distintos tipos de amarres según los casos:

- Amarre a anclajes fijos del edificio.
- Amarre de ventana (a barra en marco de ventana)
- Amarre con puntal metálico

En la instalación de los amarres se deben tomar las siguientes precauciones:

- No dejar ninguna fila de pies sin amarrar.
- Amarrar siempre todos los pies del primer y último nivel.
- Colocar los amarres al tresbolillo.

Andamios de torre



Un andamio de torre consiste en una plataforma que descansa en largueros horizontales conectados a cuatro montantes sostenidos por:

- placas de base si la estructura es fija, o
- por ruedas si es móvil.

Lo utilizan los pintores y otros obreros que hacen trabajos livianos, de duración limitada, generalmente en un solo lugar.

En general deberán cumplir con las mismas especificaciones de seguridad y para el montaje que los Andamios Perimetrales Fijos de Sistema Modular.

La primera precaución con los andamios de torre es lograr su estabilidad. A tal efecto, la relación entre la altura y el ancho de la base no debe ser mayor de:

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| • Torre fija bajo techo | 4 : 1 |
| • Torre Fija a la intemperie | 3,5 : 1 |
| • Torre Móvil a la intemperie | máximo 3 : 1 |

Cualquier carga sobre la plataforma elevará el centro de gravedad de la torre, una carga excesiva pondrá en peligro su estabilidad.

Las torres fijas no deben superar los 12 m de altura si están sueltas; por encima de ese nivel es preciso amarrarlas.

Las torres móviles no deben exceder los 9,6 m de altura si están sueltas o los 12 m si están sujetas a una estructura.

Las torres deben ser verticales, con una sola plataforma, y utilizarse sólo sobre superficies firmes y niveladas, con los montantes de las torres fijas apoyados en placas de base apropiadas.

Las dimensiones pueden variar según las necesidades, pero los pilares de las esquinas no deben estar nunca a menos de 1,2 m de distancia unos de otros.

Los montantes de las torres móviles deberán tener ruedas de no menos de 125 mm de diámetro aseguradas a su base y equipadas con trabas o frenos que no se puedan soltar por accidente. Es preciso asegurarse de que los frenos estén puestos cuando la torre esté inmóvil.

La plataforma debe tener una tapa en la abertura de acceso a la escalera de mano, tapa que se podrá sujetar con un seguro en las posiciones de cerrada y abierta. Con eso se previenen los pasos accidentales al vacío.

La tapa deberá tener una manija adecuada para sujetarse al subir por la abertura. La plataforma de trabajo requerirá barandillas y tablones guardapiés en los bordes, similares a las de los andamios perimetrales fijos.

La escalera de acceso a la plataforma de trabajo debe colocarse dentro de la torre, como precaución para no volcarla.

Nunca debe desplazarse una torre móvil con personas o materiales en la plataforma de trabajo. Se la debe empujar o arrastrar en la base, no remolcarla con un vehículo.

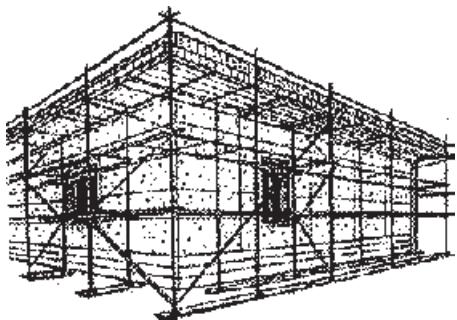
Andamiadas prefabricadas

Para montar andamiadas prefabricadas deberán observarse al pie de la letra las instrucciones provistas por los fabricantes o proveedores.

Los andamios prefabricados deberán tener dispositivos adecuados para fijar los elementos de arriostrado.

No deberán mezclarse elementos de diferentes tipos en una misma andamiada.

Andamio independiente



Es una plataforma que descansa sobre tubos horizontales, generalmente llamados travesaños, dispuestos en ángulo de 90° con respecto a la cara del edificio y sujetos en ambos extremos a una hilera de parantes (montantes, pilares), y a tubos horizontales, o largueros, que corren paralelos a la pared del edificio. Aunque los andamios independientes tienen que estar amarrados al edificio o estructura, no se apoyan en él.

Los parantes del andamio deben colocarse sobre terreno firme y nivelado y las placas de sus patas deben descansar en tablas de madera. Esto asegura que la carga de cada montante se distribuya en un área lo suficientemente grande como para impedir que se hunda en el suelo y afecte el equilibrio del andamio. No debe usarse nunca material quebradizo o deslizante para el soporte de pilares, como por ejemplo ladrillos o trozos de adoquines.

Los parantes deben ser equidistantes unos de otros y conectados entre sí y reforzados por largueros que se sujetan a la parte interna del parante; para aumentar la resistencia, las juntas de los largueros deben ser alternadas.

Los travesaños deben apoyarse en los largueros, en ángulo recto con respecto a los mismos y al edificio o estructura.

La distancia horizontal entre travesaños en las plataformas de trabajo dependerá del grosor de las tablas que se utilizan y descansan sobre ellos. Para tablas de 38 mm de grosor, deberán espaciarse los

travesaños de manera que ninguna tabla del andamio se superponga a otra por más de 150 mm (6 pulgadas) o menos de 50 mm.

Los largueros y travesaños no deben sobresalir más de lo necesario del perfil general del andamiaje, para evitar peligros a peatones o vehículos en circulación.

Las riostras son esenciales para dar rigidez al andamio e impedir desplazamientos laterales; deben correr diagonalmente de un larguero a otro, o de un parante a otro.

Las riostras pueden ser paralelas o subir en zigzag. Si es necesario retirarlas para permitir el pasaje de obreros o material, debe hacérselo a un solo nivel, reemplazándolas de inmediato.

Verifique que el andamio esté atado o afianzado al edificio o estructura a intervalos adecuados, para impedir su movimiento.

Si es necesario retirar ataduras durante el proceso de construcción es preciso ir quitándolas una por vez, reemplazando la anterior antes de pasar a la siguiente. En esas circunstancias tal vez haya que usar un tipo de amarre diferente. Aproximadamente, la superficie de andamio por cada amarre no debe exceder los 32 m², bajando a 25 m² para andamios recubiertos.

Las tablas del andamio que constituyen una plataforma de trabajo deben descansar firme y parejamente en los travesaños que las sustentan, para no tropezar.

En los puntos de encuentro de las tablas hay que duplicar los travesaños y espaciarlos de tal manera que ninguna tabla sobresalga más de cuatro veces su grosor. Si sobresalen demasiado, bascularán al pisarlas, y si no sobresalen lo suficiente (menos de 50 mm) pueden zafar fácilmente de su sitio.

Cada tabla deberá tener tres soportes para impedir que se tuerza o pandee.

El espacio entre el borde de la plataforma de trabajo y la pared del edificio debe ser lo menor posible.

El ancho de la plataforma debe ser suficiente para el trabajo a realizarse desde ella; las dimensiones recomendadas son:

- no menos de 60 cm si se la utiliza sólo como estribo;
- no menos de 80 cm si se la usa también para apilar material;
- no menos de 1,1 m si se la usa como soporte de una mesa de caballetes.

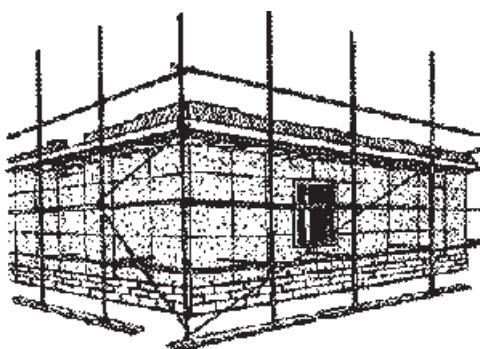
Las pasarelas deberán ser preferiblemente horizontales y de un ancho adecuado al uso que se les dé.

Si su inclinación supera los 20°, o si es probable que su superficie se vuelva resbaladiza con la lluvia, deberán colocarse listones en ángulo recto, con una pequeña brecha en la mitad para permitir el paso de la rueda de las carretillas.

Finalmente, hay que tomar medidas para que las tablas no se vuelen con vientos fuertes.

La colocación de barandillas de seguridad y rodapiés deberá cumplir con la normativa correspondiente.

Andamios de un solo poste



Un tipo de andamio muy usado en trabajos pequeños es el de un solo poste, que consiste en una plataforma que descansa en traviesas horizontales (equivalentes a los travesaños del andamio independiente) que se apoyan o insertan en el edificio.

Los extremos externos de las traviesas se apoyan en largueros horizontales paralelos a la pared del edificio, sostenidos a su vez por una sola hilera de montantes o postes, también paralelos a la edificación. El extremo interno achatado de las traviesas descansa sobre la pared, o en agujeros practicados en ella, y no en largueros.

Este tipo de andamio se utiliza sobre todo en la construcción de estructuras de ladrillo.

Se rige por los mismos principios de buen montaje detallados para los andamios independientes.

Es esencial que la única hilera de postes tenga un buen basamento, y las placas de base de cada uno deben apoyarse en tablas de asiento.

Cada tabla de asiento debe tener la longitud suficiente para servir de apoyo a por lo menos dos montantes.

Estos pilares deben estar a no más de 2 m de distancia uno del otro y a 1,3 m de la pared si se instala una plataforma de cinco tablas.

Los largueros deben estar afianzados en la parte interna de los montantes a una distancia vertical de no más de 2 m en algunos tipos de obra quizás sea necesario un menor espaciamiento y deben quedar en posición a medida que el andamio va subiendo.

Las traviesas deben descansar sobre los largueros y estar atados a ellos con un espaciamiento horizontal que dependerá del grosor de las tablas que se utilicen _no más de 1,5 m para tablas de 38 mm. en tanto que sus extremos achatados se apoyarán en el muro o lo penetrarán a una profundidad de por lo menos 75 mm.

En la reparación de estructuras viejas, los extremos achatados pueden insertarse verticalmente entre las juntas de los ladrillos.

El amarre al edificio es todavía más importante que con los andamios independientes, ya que las traviesas pueden aflojarse con facilidad en los ladrillos.

Estos andamios tienen que arriostrarse en toda su altura y extensión.

Las riostras deben estar en ángulo de 45° con respecto a la horizontal y a intervalos de 30 m.

Los requisitos para la construcción de plataformas de trabajo y pasarelas, barandillas y tablones guardapiés, se aplican también en este caso.

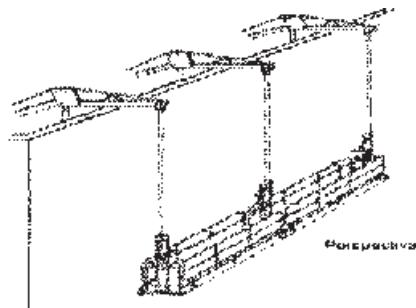
Andamios colgados móviles

Se trata de construcciones auxiliares suspendidas de cables o sirgas, que se desplazan verticalmente por las fachadas mediante un mecanismo de elevación y descenso accionado manualmente; se utilizan para la realización de numerosos trabajos en altura de cerramientos de fachadas de edificios, revocados, etc., así como reparaciones diversas en trabajos de rehabilitación de edificios.

Además de ceñirse a las exigencias de seguridad requeridas de toda andamiaada en cuanto a su solidez, estabilidad y protección contra el peligro de caídas desde lo alto, los andamios colgantes deberán reunir los siguientes requisitos:

- al decidir las dimensiones de las plataformas, y en particular su longitud, y al construir las plataformas deberá respetarse la estabilidad del conjunto;
- el número de puntos de anclaje deberá ser compatible con las dimensiones de la plataforma;
- los trabajadores deberán realizar sus trabajos en condiciones de seguridad mediante un cable adicional sujeto a un punto independiente de los puntos de anclaje y de suspensión de andamios;
- los puntos de anclaje y demás elementos de apoyo de los andamios deberán ser concebidos y realizados de manera que garanticen una resistencia suficiente;
- los cables,

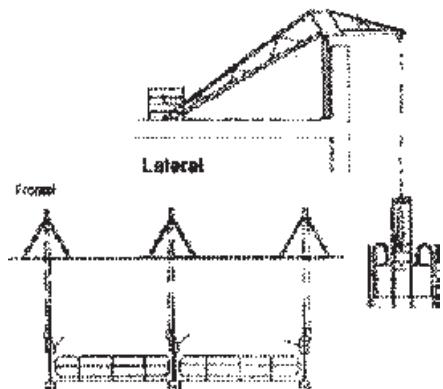
Los elementos principales que constituyen uno de los tipos de andamio colgado más extendido son:



Plataforma: Estructura formada por un suelo de chapa galvanizada antideslizante sobre la que se sitúan la carga y las personas.

Puntos de Anclaje y Dispositivos de Suspensión: Elemento situado en el tejado del edificio, en el que se engancha el cable del que suspende la plataforma.

Órganos de suspensión y de maniobra. Dispositivos anticaídas: Es un aparato que anclado a la plataforma lleva el mecanismo que lo fija y desplaza a través del cable; lleva otro mecanismo acoplado, que actúa sobre un segundo cable que hace las funciones de cable de seguridad.



Tornos o aparatos portátiles con cable y dispositivos anticaídas: Elemento auxiliar que anclado en el pescante, sirve para que se desplace la plataforma en sentido vertical. Existe un segundo cable que hace las funciones de seguridad tal como ya se ha indicado.

Los andamios tienen distintas longitudes y cargas máximas admisibles en función de las necesidades del trabajo a realizar desde los mismos.

Generalmente se utilizan en estructuras o edificios altos situados en calles de mucha circulación, o en otras circunstancias en que no es factible o económico erigir un andamiaje desde el suelo. Son de dos clases principales:

- Plataformas colgantes, articuladas o independientes;
- Armazones

Están suspendidas del edificio o estructura por medio de voladizos, carriles y ganchos de pretil.

Riesgos y Factores de Riesgo:

Los accidentes más comunes en los andamios colgantes se deben a:

• Basculamiento o caída de la plataforma de trabajo

Puede ser debido a:

- sobrecarga estática o dinámica,
- inestabilidad del dispositivo de amarre,
- resistencia insuficiente de los órganos de suspensión, de maniobra o del dispositivo de amarre,
- mantenimiento del material inadecuado y
- fallo del dispositivo anticaídas.

• Rotura de la plataforma

Puede tener su origen en sobrecarga estática o dinámica, o en una resistencia insuficiente de los elementos que la componen.

• Caída de personas a distinto nivel

Causada por montaje o desmontaje sin las debidas precauciones o por ausencia o ineficacia de las barandillas durante la utilización.

También puede producirse desde una plataforma provisional elevada instalada sobre el propio andamio al caer por cualquier motivo por encima de las barandillas instaladas

Por desplazamiento de la plataforma al acceder o abandonar el andamio cayendo por el hueco existente entre el edificio y el propio andamio,

Por desplazamiento del andamio al ejercer algún tipo de presión sobre la construcción por parte del trabajador y cayendo por el hueco existente entre el edificio y el propio andamio

Por falta de anclaje al paramento; y

Por colisión con el andamio de alguna carga que se está elevando.

• Caída de objetos

Puede ocurrir sobre el propio andamio desde el edificio en construcción o de materiales que se mueven con la ayuda de un aparato de elevación o desde el andamio sobre personas u objetos situados bajo su vertical.

- **Caídas al mismo nivel**

Pueden producirse por acumulación de objetos sobre la superficie del andamio.

Medidas de prevención y protección

Las medidas de prevención y protección las desarrollamos dando una serie de normas constructivas de la plataforma de trabajo, los órganos de suspensión y de maniobra y los puntos de anclaje y dispositivos de suspensión que nos garantizan que el andamio está perfectamente construido y protegido; asimismo se desarrollará un apartado sobre las condiciones necesarias para asegurar la estabilidad de los distintos elementos del andamio y por ende de su seguridad. Por otro lado se dan normas de orden y limpieza, protecciones personales y señalización necesarias para prevenir y proteger a los trabajadores de los diversos riesgos descritos.

Normas constructivas

Plataforma

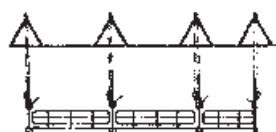
Esta constituida por una plancha rodeada por barandillas, barras intermedias y rodapiés.

La plataforma puede estar compuesta por uno o varios módulos, que pueden ser de diferentes longitudes de 1 a 3 m. y una anchura mínima de 0,50 m.

La carga mínima admisible debe ser de 200 kg/m².

Consta de una estructura metálica de acero o aluminio sobre la que se apoya una chapa o un contraplacado formando la plancha que constituye la superficie de trabajo del andamio.

Debe estar protegida en los cuatro lados perimetrales por una barandilla a 1 m de altura, una barra intermedia a 0,45 m de altura como mínimo y de un rodapiés a una altura mínima de 0,15 m.

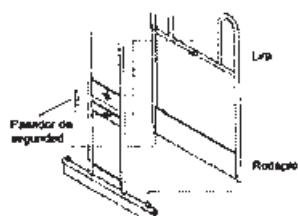


Es conveniente que dispongan de topes regulables que sirven para estabilizar los andamios y que se fijan a la estructura de la obra. Estos topes deben permitir que el andamio esté situado a una distancia máxima de 0,45 m de la fachada.



Cada módulo está compuesto por el chasis y las barandillas de protección. El chasis lleva un suelo antideslizante y dos zócalos que constituyen la parte resistente.

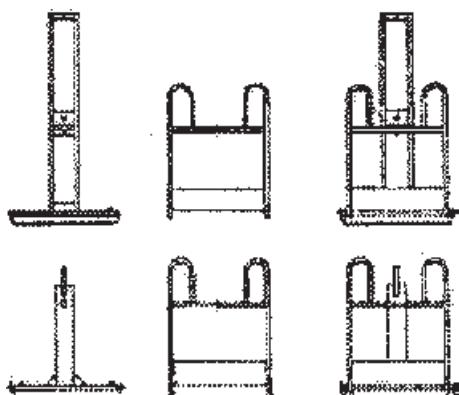
Su unión es articulada y se hace mediante orejas situadas en los extremos de los zócalos y por medio de un eje que a su vez soporta un accesorio llamado lira a la que va unido el aparejo de elevación. El diseño de las liras permite el paso entre los módulos interiores.



Los dos extremos de la plataforma se cierran mediante un complemento acoplable a la lira y hasta 1 m de altura que hace las funciones de protección lateral.

Las plataformas están soportadas por órganos de suspensión, de maniobra y dispositivos anticaídas. Estos órganos se unen a la plataforma mediante unos elementos llamados liras.

Órganos de suspensión y de maniobra.



Liras

Deben ser metálicas y soportan la plataforma del andamio. En función de la longitud de la plataforma pueden necesitarse dos o tres liras de sustentación. Existen diversos modelos según su situación central o lateral en el andamio.

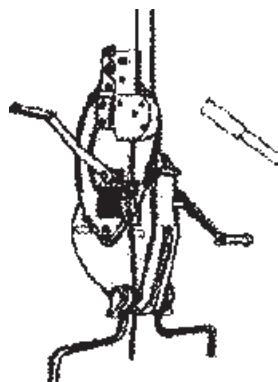
Tornos o aparatos portátiles con cable y dispositivos antiácididas

Los tornos o aparatos portátiles utilizados en los andamios colgados deben estar especialmente construidos para este fin.

Debe tener al menos dos órganos de seguridad que impidan el descenso accidental del andamio.

Uno de estos órganos debe ser un freno automático que impide el descenso excepto en el caso de intervención del operador.

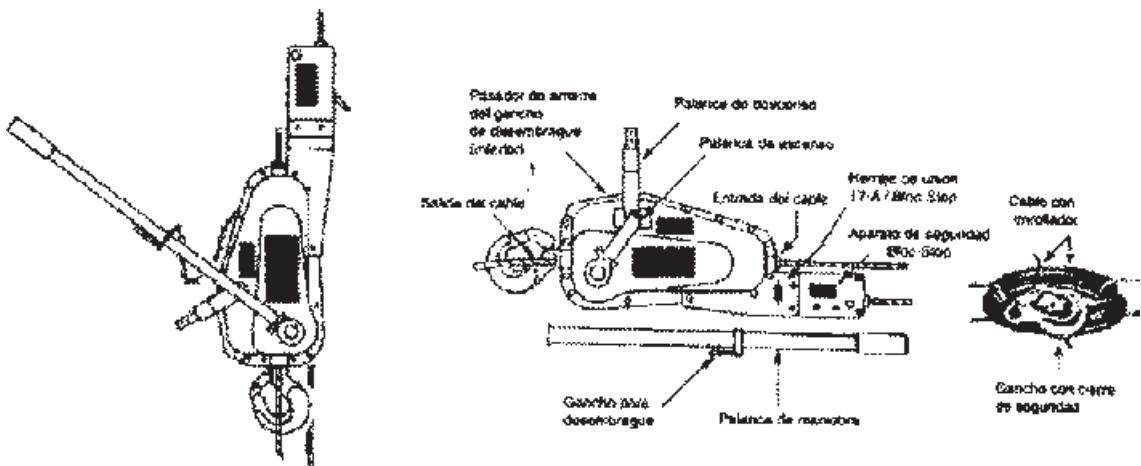
Los tornos o aparatos portátiles pueden ser:



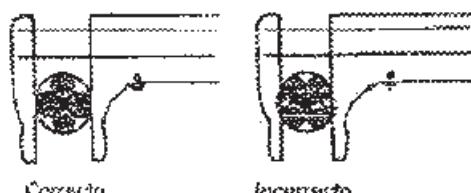
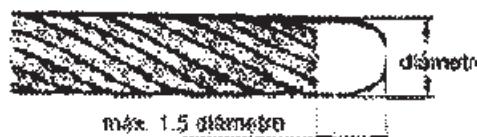
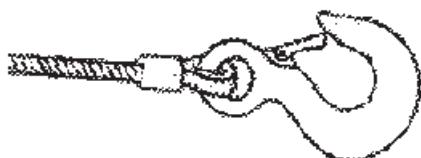
- a tambor: tienen el inconveniente de una limitación de altura

- de adherencia o de mordazas: Este dispositivo de elevación es un aparato portátil con cable pasante que es arrastrado de manera rectilínea por dos mordazas.

El esfuerzo se transmite a las palancas de maniobra (marcha adelante o marcha atrás) por medio de una palanca extraíble. El aparato va provisto de un sistema de anclaje por gancho, que permite fijarlo al andamio de forma rápida y segura.



Como se puede ver en el esquema el dispositivo de elevación lleva unido mediante un herraje de unión un aparato de seguridad que posee una mordazas de autoapriete que proporcionan una seguridad total de recuperación de la carga en caso de algún problema con el aparato o el cable de elevación.



Medición correcta e incorrecta del diámetro del cable

El coeficiente de seguridad de los cables debe ser de 8.

El cable no se debe dejar expuesto a temperaturas superiores a los 100° ni a los efectos de agentes químicos o mecánicos.

Cable

Debe ser del tipo flexible y protegido contra la corrosión.

La carga máxima de utilización no debe ser superior a la octava parte de su carga de rotura.

El gancho de fijación debe estar dotado de un dispositivo de seguridad para evitar el desenganchado accidental.

Se deben utilizar cables originales y especialmente fabricados para el aparato de elevación.

El diámetro del cable es de 8,3 mm.

En uno de los extremos el cable lleva un gancho de seguridad montado dentro de una lazada equipada con guardacabos y cerrada mediante un manguito de aleación prensado.

El otro extremo del cable termina en una punta soldada por fusión y amolada.

No utilizar el cable para eslingar alguna carga.

No dejar que el cable roce sobre aristas vivas.

Utilizar cables algo engrasados con aceite o grasa.

No debe haber nunca obstáculos a la salida del cable.

No dejar nunca que un cable en tensión roce con un obstáculo.

La longitud del cable debe ser mayor que el recorrido a efectuar. Se aconseja que el cable sobrepase el aparato por el lado del amarre al menos en un metro.

Mantenimiento y almacenamiento

El cable debe ser revisado diariamente cuando se utiliza con el fin de detectar posibles indicios de deterioro (deformaciones, rotura de hilos, etc.) El cable se debe cambiar cuando se detecten alguno de los siguientes tipos de desgaste o deformación:



- Rotura de más de doce hilos en una longitud de 25 cm.
- Corrosión interna o externa.
- Quemaduras.
- Reducción del diámetro en un 10 % respecto del diámetro nominal del cable.
- Deformaciones externas como pueden ser aplastamientos, destrenzados, formación de bucles, codos, etc.



Almacenar el cable enrollándolo o desenrollándolo plano de manera rectilínea evitando hacerlo oblicuamente.

Los cables de elevación y anticaídas pueden estar fijados en:

Puntos de Anclaje y Dispositivos de Suspensión

Puntos de anclaje fijos

Se deben disponer en la fachada o en la terraza o azotea superior.

Están constituidos por un dispositivo de anclaje incrustado en el hormigón armado o fijado en la estructura de la obra.

Pueden ser de acero tratado y galvanizado, acero inoxidable, etc.

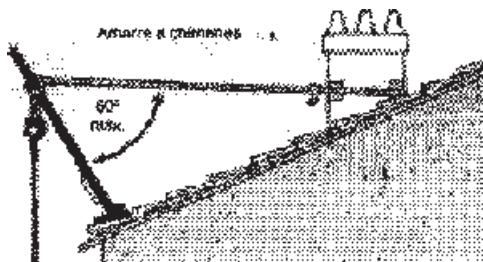
Los dispositivos de anclaje deben protegerse contra la corrosión (por ej. Galvanizados en caliente para el caso del acero) en tanto en cuanto estén montados y utilizados.

Sea cual sea el elemento de la estructura de hormigón armado en el que estén incrustados deberán estar situados de forma que se opongan directamente a los esfuerzos a los que van a ser sometidos.

El factor de seguridad será de 4 veces la carga de utilización.

Dispositivos de suspensión

cabrias: Son utilizadas para soportar los andamios colgados móviles en trabajos de revoco de edificios con tejado en pendiente.

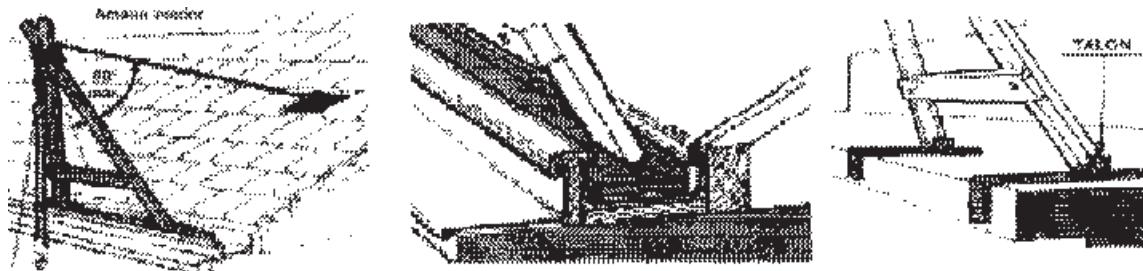


Están formadas por triángulos de madera compuestos por tableros de gran calidad con una sección mínima de 70 x 30 mm² entrecruzándose en la parte superior para formar dos cuernos.

Su unión con la construcción se realiza mediante cuerdas llamadas amarres que las unen a partes sólidas de la misma; el ángulo máximo que forman el eje de la misma y la cuerda de amarre no debe superar los 60°.

Sus pies deben reposar sobre una parte sólida de la construcción por medio sistemas que permiten mantenerlos en su posición y que reparten la carga sobre la construcción.

La carga máxima de utilización de las cuerdas no debe ser superior a la veinticincoava parte de la carga de rotura (diámetros de 14 a 19 mm) o a la veinteava parte de la carga de rotura (diámetros de 20 a 29 mm).

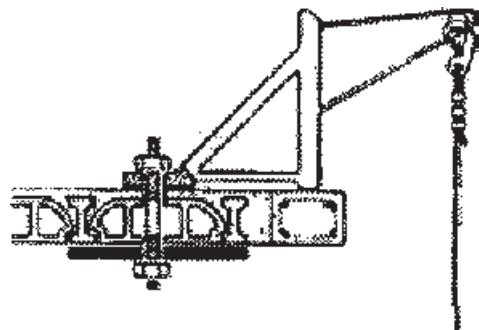


Pescantes:

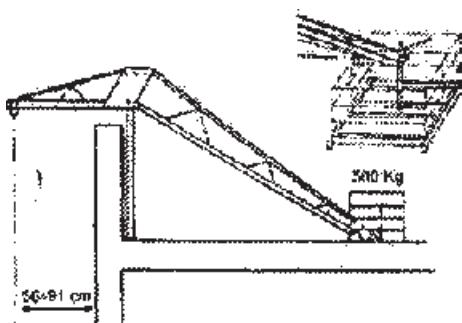
Están diseñados para ser instalados a caballo sobre las azoteas y asegurados mediante contrapesos. Pueden ser metálicos siempre que las acroteras sean de hormigón armado.

También pueden estar fijados en puntos de anclaje situados sobre la parte superior del edificio. Se componen de pluma, cola y caballete.

- **La Pluma** Lleva dos puntos de anclaje para anclar por separado el cable de elevación y el cable del dispositivo anticaídas.
- **La cola** lleva un punto de anclaje situado para unir el pescante a un punto sólido de la construcción.
- **El caballete** sirve para asegurar su estabilidad y repartir los esfuerzos sobre la construcción.



Los pescantes se pueden anclar al forjado practicando un orificio en el mismo mediante un tornillo fijado a la cara inferior del forjado mediante una pletina inferior; de esta forma la solicitud de los esfuerzos se reparte en tres puntos resistentes del forjado (nervios o viguetas).



Si en el forjado no se pueden practicar taladros se deben colocar los contrapesos reglamentarios mediante la disposición de una base metálica a la que se ancla el tornillo de la cola del pescante.

Sobre esta base se colocan los contrapesos hasta un total de 500 Kg. por pescante.

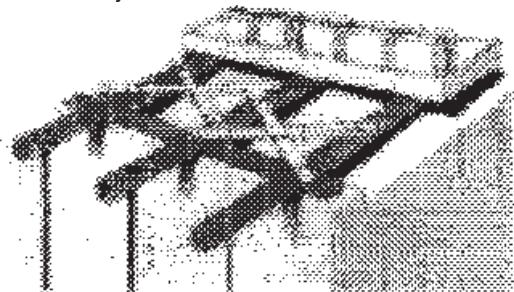
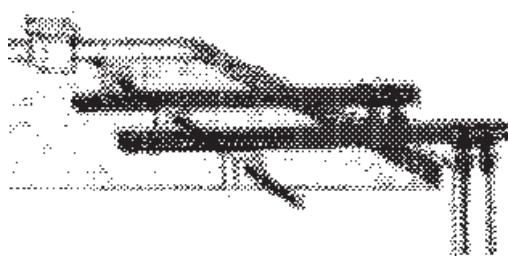
En la instalación de los pescantes debe tenerse la precaución de apoyarse sobre zonas estables y resistentes.

Asimismo para evitar cargas puntuales, es recomendable colocar tablones debajo del caballete y de la base de contrapesos para un mejor reparto de las cargas.

En la pluma lleva dos argollas donde se anclan los dos ganchos de los cables del andamio.

Lanzas:

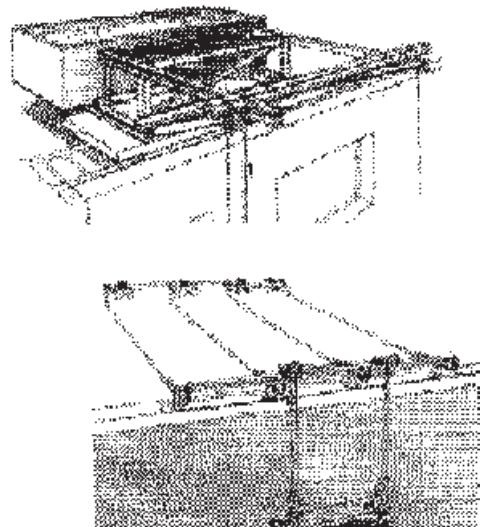
Son viguetas situadas en voladizo sobre el borde de las azoteas. Están estabilizadas por un contrapeso, aunque también pueden ser fijadas a un punto de anclaje



Las lanzas deben disponer de dos puntos de fijación para los cables de elevación y paracaídas. La estabilidad de las lanzas y sus contrapesos se debe asegurar de la siguiente forma:

- Equipar a las lanzas con dispositivos para ser calzadas a la derecha de sus apoyos, entrelazada y provista de paravientos.

Calcular el contrapeso aplicando un coeficiente de seguridad de 3 respecto a la carga dinámica aplicada sobre la lanza por el cable de suspensión o cable paracaídas.



Construir los contrapesos con bloques de hormigón o de hierro con el peso unitario marcado en los mismos.

Fijar los contrapesos a las lanzas.

Para evitar desmontar las lanzas en función de los trabajos a realizar, estas pueden ser móviles de forma que se desplazan paralelamente a la fachada teniendo siempre la precaución de que la banda de rodadura se mantenga horizontal.

El carro debe disponer de frenos comandados a distancia para ser accionados en casos de emergencia (por ej. viento fuerte); también debe disponer de dispositivos para limitar su recorrido (dispositivos fin de carrera) y para anular los efectos de la rotura de un eje de un rodillo de rodamiento.

Estabilidad de los Andamios Colgantes

Cargas sobre los puntos de anclaje

La carga a las que está sometido el andamio puede ser:

- **Carga Estática (E):** está compuesta por la plataforma, los órganos de suspensión y de maniobra y los dispositivos paracaídas, los trabajadores y los materiales de trabajo situados sobre la plataforma.
- **Carga dinámica (D):** es la que ejercen los operarios al ejecutar su trabajo y al desplazarse por la plataforma que provocan esfuerzos dinámicos que se transmiten sobre los puntos de anclaje. La carga dinámica se puede estimar en 2,5 veces la carga estática (2,5 E).

Reparto de las cargas suspendidas sobre los puntos de anclaje de las plumas de los pescantes es conveniente que la carga máxima de utilización se reparta uniformemente sobre la plataforma.

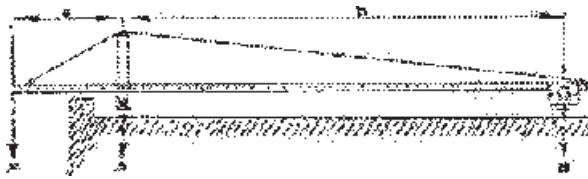
Para el caso de plataformas con dos liras cada punto de anclaje debe soportar como mínimo la mitad de la carga dinámica

$$(2,5 E / 2 = 1,25 E)$$

o la carga dinámica real D aplicada por el cable del dispositivo paracaídas sobre el punto de anclaje cuando esta sea superior a 1,25 E

Estabilidad de los pescantes. Cálculo de los contrapesos

Para este caso se parte los puntos A y B (apoyo delantero y trasero del pescante) que soportan las siguientes cargas:



$$A = (F \cdot K) + P$$

B = G + P
Por otro lado el contrapeso G tiene el siguiente valor:

$$G = (F \cdot a \cdot K) / b$$

Siendo:

A : Punto de apoyo anterior

B : Punto de apoyo posterior

F : Capacidad nominal del aparato o carga máxima por pescante

K : Coeficiente de seguridad de vuelco

P : Peso del pescante

a : voladizo

b : Distancia entre A y B
El peso del pescante queda repartido proporcionalmente entre a y b

G : Peso del contrapeso
Si cada contrapeso tiene una masa de 25 kg el número de contrapesos necesarios N será: $N = (F \cdot a \cdot K) / b \cdot 25$

Estabilidad de las lanzas

Las lanzas pueden estar estabilizadas por un contrapeso o fijadas a un punto de anclaje situado en la propia construcción; en ambos casos la masa del contrapeso o la fuerza ejercida sobre el punto de anclaje debe calcularse aplicando sobre la carga dinámica un coeficiente de seguridad de 1,5.

El valor del contrapeso G o la fuerza ejercida por el punto de anclaje sobre una lanza situada en el extremo será:

$$G = D \cdot 1,5 \cdot (a / b)$$

siendo:

D : carga dinámica real

a : voladizo

b : distancia entre el punto de apoyo anterior y el posterior

El valor del contrapeso G o la fuerza ejercida por el punto de anclaje sobre una lanza situada en el intermedio del andamio será:

$$G = E \cdot 2,5 \cdot 1,5 \cdot (a / b) = 3,75 E \cdot a / b \text{ redondeado a } 4 E \cdot a / b$$

Siendo E la carga estática real.

Consideraciones Generales para los Andamios Colgantes

Montadores

Los montadores deben estar formados para hacer este tipo de trabajos además de llevar casco de seguridad y equipo individual de protección anticaídas.

La formación necesaria de los montadores deberá incluir la interpretación del plan de montaje y desmontaje y las medidas de seguridad a seguir en cada caso y que deben incluir la prevención de los riesgos de caída de personas u objetos, los procedimientos de trabajo mediante la utilización de equipos de protección individual, los efectos de las condiciones meteorológicas adversas y cambiantes, los coeficientes de carga y cualquier otro riesgo que entrañen dichas operaciones.

Contrapesos

Los contrapesos utilizados deben ser de construcción sólida (hormigón, fundición, etc.) descartando materiales utilizables en la obra. El coeficiente de seguridad debe ser de 3, por lo que el lastre a colocar en la cola de los pescantes vendrá dado por la fórmula:

$$P' I' > 3 P I$$

Siendo:

P'	=	Peso del contrapeso
I'	=	Longitud de la cola del pescante
P	=	Peso de la carga
I	=	Longitud de vuelo de la pluma

Se deben colocar sobre una base rígida y resistente, sólidamente anclada a la cola del pescante y fijados de forma que no se puedan sacar por una persona no autorizada o de forma accidental. Además se debe asegurar su estabilidad repartiéndolos uniformemente sobre la base a ambos lados del tornillo de fijación. Se debe tener en cuenta que la carga a distribuir sobre la base de contrapesos debe ser igual a la carga real total del andamio.

Cables

Los cables caen a lo largo de la fachada pasando por el aparejo de elevación; el cable de seguridad lleva en su extremo inferior un contrapeso para darle tensión.

Mantenimiento

El mantenimiento del aparato consiste en limpiarlo, engrasarlo y revisarlo periódicamente.

Limpieza

Para limpiar el aparato se debe sumergir totalmente en un baño de disolvente, como puede ser petróleo, gasolina, alcohol puro.

En ningún caso se deben utilizar acetona, tricloroetileno o cualquier derivado de los mismos.

Una vez en el baño se debe sacudir para hacer caer el barro y otros cuerpos extraños.

Posteriormente se debe dar la vuelta al aparato para hacer caer la suciedad a través de las aberturas de las palancas.

Finalmente se debe escurrir y dejar secar.

Engrase

En primer lugar y antes de engrasar se debe desembragar el aparato descargado y accionar las palancas para facilitar la penetración del aceite en todas las partes del mecanismo.

Para engrasar se debe utilizar aceite tipo SAE 90 o 120 vertiéndolo a través de las aberturas del carter.

Para engrasar el aparato no se deben utilizar aceites o grasas que contengan bisulfuro de molibdeno o aditivos a partir de grafitos.

Revisões

Las revisiones periódicas se deben realizar al menos una vez al año y siempre que el aparato ofrezca señales de golpes, deformaciones o cuyo gancho esté en malas condiciones.

Plataformas eléctricas para trabajos en altura

Se advierte cada vez con mayor frecuencia, en el centro de las ciudades, donde el espacio es limitado y los terrenos caros, la construcción de grandes edificios con fachadas acristaladas y utilización de muros cortina en los que es casi imposible la limpieza desde el interior, incluso en el caso en que puedan abrirse todas las ventanas, sin perturbar el régimen de trabajo dentro de los locales.

Este tipo de edificios, destinados principalmente a oficinas o grandes almacenes, está dotado de climatización con ventanas fijas o sin ellas, por lo que el entretenimiento de la fachada debe hacerse desde el exterior.

Las soluciones de escaleras fijas o móviles y andamios manuales o tubulares están prácticamente desechadas, siendo la solución adoptada con mayor frecuencia, la utilización de plataformas con mando eléctrico, que pueden suspenderse de puntos fijos o de una carretilla que se desplaza por la cubierta del edificio.

Descripción del equipo

Las plataformas eléctricas para trabajo en altura (limpieza de fachadas, mantenimiento, trabajos ornamentales y decorativos), están constituidas básicamente por los siguientes elementos:

• Carretilla

Constituye el elemento portante del equipo y está formada por un chasis resistente montado sobre ruedas, una o varias de ellas motrices.

Sobre este chasis de base, una carcasa metálica encierra el tambor para arrollamiento de cables, el motor principal de elevación, los motores de traslación, sistemas de frenado, armario eléctrico y diversos componentes de la máquina según los diferentes modelos.

• Brazos de elevación

La máquina dispone de dos brazos de donde se suspende la barquilla.

Tienen una longitud aproximada de 2,5 m. y están construidos en chapa de acero de 3 mm.; pueden ser:

fijos, sin movimiento de aproximación a fachadas, o

móviles, con sistemas de accionamiento hidráulico o mediante husillo movido por motor eléctrico.

En su extremo llevan cabezas giratorias montadas sobre rodamientos, con poleas guía-cables de 200 a 250 mm. de diámetro. Estas cabezas permiten un giro próximo a 180° de los brazos con relación a la carretilla.

Los modelos antiguos, con brazos fijos, carecen de estas cabezas móviles, limitando así el movimiento de la barquilla en las operaciones de entrada y salida a la fachada, que se consigue mediante desplazamientos de la carretilla por raíles auxiliares

• **Cables de sustentación**

Serán cables de acero con composición especial para aparatos elevadores y alambres galvanizados.

Los elementos de sustentación de la barquilla están constituidos por dos cables independientes.

No se admitirá el uso de cables de acero unidos por ningún sistema.

El diámetro mínimo de los cables de sustentación no será inferior a 8 mm.

Cada cable se sujeta por un extremo a la estructura de la barquilla mediante abrazaderas o cuñas, y por el otro al tambor de arrollamiento por un sistema similar.

La resistencia a la tracción será de 120 Kg./mm² como valor mínimo y 180 Kg./mm² máximo. Recomendamos una resistencia de 140 Kg./mm².

La carga de rotura real de los cables será superior a 16 veces la carga máxima de servicio.

La relación entre el diámetro de las poleas y de los cables será como mínimo de 40, cualquiera que sea la composición de los mismos.

El perfil de las gargantas de las poleas será de tipo semicircular con ranura o entalla, como medida más conveniente para la duración de cables y poleas.

Se adoptarán medidas para impedir que los cables salgan de las gargantas de las poleas y/o que puedan alojarse cuerpos extraños entre garganta y cables, sin obstaculizar el control y engrase de las mismas.

El amarre de los cables en la barquilla y tambores no podrá realizarse utilizando abrazaderas como único medio de sujeción. Según la norma EN 81-1, la resistencia mecánica del amarre debe ser al menos el 80% de la total del cable.

El diámetro de los tambores de arrollamiento de cables, medido entre centros del cable, será como mínimo 35 veces el diámetro nominal del mismo.

La inclinación de los cables respecto al tambor será inferior a 4°.

Cuando la barquilla se encuentre en el punto más bajo de su recorrido deberán quedar como mínimo dos vueltas de cable en el tambor enrollador.

Los tambores de enrollamiento deberán tener pestañas en sus extremos, que sobresalgan como mínimo dos diámetros del cable por encima de la capa superior del arrollamiento de los mismos en el tambor.

• **Barquilla**

Está formada por una plataforma resistente cerrada en todo su contorno por un guardacuerpos. Construida con estructura de tubos de acero y revestida con chapas de materiales ligeros.

Tienen unas medidas aproximadas de:

Longitud 1,60 a 1,75 mts.
Anchura 0,65 a 0,70 mts.
Altura 1,00 a 1,10 mts.

Lleva incorporada en su interior un panel o botonera de mandos y suspendido en su parte inferior un anillo perimetral de seguridad que desconecta la máquina si la barquilla encuentra algún obstáculo en su desplazamiento.

• **Equipo eléctrico**

Las plataformas están provistas de un cuadro eléctrico protegido con un armario metálico en el interior de la carretilla, donde van alojados los elementos de mando y protección de los motores y los circuitos de órdenes de las maniobras.

Están equipadas con uno o dos motores para la traslación de la carretilla (0,5 CV.), un motor para el movimiento de brazos (0,5 CV), que en algunos modelos se sustituye por un equipo hidráulico, y el motor principal que mueve los tambores de arrollamiento de los cables (2 CV.), provisto de un freno eléctrico de zapatas que actúan sobre un tambor.

Los modelos más perfeccionados incluyen un segundo freno de tipo centrífugo que actúa por enclavamiento en caso de exceso de velocidad del tambor de arrollamiento.

Los elementos de mando están constituidos por dos botoneras; una incorporada en la barquilla con seis posibles movimientos (subir-bajar, derecha-izquierda y aproximación o alejamiento de la fachada), algunos modelos incorporan un pulsador de parada de emergencia y otro de rearne. La segunda botonera, de iguales características que la primera, está instalada en el cuadro eléctrico de la carretilla, o es de tipo portátil.

Diversos microrruptores eléctricos controlan y limitan los movimientos de basculación de los brazos y arrollamiento y tensión de cables.

• **Raíles**

Colocados sobre la cubierta del edificio, constituyen la vía de rodadura de la máquina. Pueden ser, un monocarril formado por perfiles en U unidas por sus alas, o dos carriles independientes con perfiles en doble T.

Riesgos y medidas de prevención

En lo referente al entorno

Son aquellos derivados de la ubicación de la máquina:

- Desplome de la cubierta, por sobrecarga debida a la instalación del equipo.

Como medida de seguridad previa a la instalación de la máquina, debe asegurarse que la cubierta del edificio tenga la resistencia suficiente para soportar la carga suplementaria que supone la instalación de la misma.

- Caídas de personas, objetos y herramientas desde la cubierta.

La utilización de la plataforma supone la circulación y estancia de personas en la cubierta del edificio, por lo que ésta deberá estar protegida con barandillas o antepechos que serán como mínimo de 90 cms. de altura, listón intermedio y rodapié que impidan la caída de personas u objetos.

La barandilla tendrá una resistencia mínima de 150 Kgs. por metro lineal y el rodapié una altura no inferior de 15 cm.

- Descarrilamiento de la carretilla.

En la colocación de raíles debe asegurarse su perfecta nivelación y alineamiento, con el fin de facilitar los desplazamientos de la carretilla. Deben estar sólidamente sujetos a puntos resistentes de la estructura del edificio.

Es imprescindible la colocación, en los extremos de la vía, de topes fijos resistentes que garanticen la parada de la carretilla.

- Riesgos eléctricos por instalaciones ajenas al equipo y suministros exteriores del mismo.

Debe preverse para la conexión eléctrica de la máquina la existencia en la terraza de un cuadro eléctrico, que sea fácilmente accesible y de características adecuadas para instalaciones en intemperie.

Se adoptarán medidas para que la manguera de conexión eléctrica no atraviese los raíles a fin de impedir que pueda ser cortada por la carretilla en su desplazamiento.

En la proximidad del cuadro eléctrico instalado en la cubierta deberá colocarse, al menos, un extintor de anhídrido carbónico.

En lo referente a la maquinaria

Son los riesgos específicos derivados de las características constructivas del conjunto del equipo:

- Atrapamiento con órganos móviles o de transmisión.

Todos los órganos móviles de la carretilla, volantes, tambores, engranajes, cadenas y transmisiones, deben estar protegidos con carcasa rígidas que impidan el acceso accidental.

- Elementos constructivos

La máquina estará fabricada con materiales metálicos de construcción robusta, colocados de forma que ninguno de sus elementos estructurales sometidos a esfuerzo trabaje con coeficiente de seguridad inferior a 5.

No se debe permitir el empleo de hierro fundido en la construcción de elementos que estén sometidos a esfuerzos de tracción.

Las características constructivas de la barquilla deberán adoptarse a las condiciones descritas en el apartado "descripción del equipo".

- Carga máxima

La máquina debe llevar indicada en forma destacada y fácilmente legible la carga máxima útil en Kg.. dada por el fabricante.

- Velocidades máximas

La velocidad de traslación horizontal de la carretilla no sobrepasará los 12 m.p.m.

La velocidad de basculamiento y de subida o bajada de la barquilla no superará los 18 m.p.m.

- Mecanismo de frenado

Todas las plataformas dispondrán de un sistema de frenado que las bloquee automáticamente en caso de rotura del mecanismo o en ausencia de corriente eléctrica. El desbloqueo del freno exigirá el esfuerzo permanente de la persona que lo efectúa.

Como mínimo, dicho sistema de frenado debe ser capaz de parar el movimiento en descenso de la barquilla para una carga superior en un 50% la nominal.

- Sistema antivuelco

La carretilla debe llevar incorporado un dispositivo, bien sea por grapas en las ruedas, o por elementos que abracen el raíl de rodadura y que impida el vuelco de la máquina (Fig. 9).

- Sistema eléctrico

La máquina debe llevar incorporados en el armario eléctrico de la carretilla un interruptor magnetotérmico de limitación de potencia y un disyuntor diferencial de alta o media sensibilidad (30 o 300 miliamperios).

Todos los elementos metálicos de la máquina, incluida la barquilla, deben estar conectados a la puesta a tierra.

Las botoneras de mando de maniobras en la barquilla y en la carretilla deben incorporar un pulsador de parada de emergencia normalizado, así como uno de rearme o puesta en servicio para después de una parada de emergencia.

Dotar a la carretilla de un avisador acústico que actúe en el momento que ésta se desplace por los raíles.

Se incorporarán en la máquina detectores de posición o microrruptores, que limiten los siguientes movimientos:

Recorrido de la barquilla en sus extremos superior o inferior.

Basculamiento de los brazos de sustentación.

Control de tensión de los cables, en el arrollamiento al tambor.

Desconexión en el caso de choque de la barquilla con obstáculos salientes del edificio (anillo de seguridad suspendido)

Los microrruptores serán de construcción tal, que la apertura de los contactos se garantice en cualquier caso, incluso por arranque de los mismos, si accidentalmente se hubieran soldado.

Los elementos eléctricos de que consta el equipo serán apropiados para instalaciones de intemperie.

Riesgos en el funcionamiento

Aquellos que están motivados por un uso inadecuado de la instalación, así como un mantenimiento deficiente de la misma:

Caídas de altura de personas en operaciones de mantenimiento, acceso o abandono de la barquilla y sobrecarga de la misma.

Caídas de los objetos o herramientas transportadas.

Golpes contra objetos en el desplazamiento de la barquilla.

Antes de la puesta en servicio del equipo debe realizarse una prueba de carga con un peso superior en vez y media a la carga límite autorizada, comprobando que las maniobras de desplazamiento y frenado son correctas.

Prohibición de cargar la barquilla con pesos superiores a la carga máxima útil indicada por el fabricante, excepto en las pruebas de resistencia.

En la barquilla debe preverse la instalación de anclajes o argollas fijas para la sujeción del cinturón de seguridad del operario. Su uso será obligatorio y de tipo homologado.

El equipo de trabajo estará compuesto como mínimo por dos personas, una en la barquilla y otra que permanecerá próxima a la carretilla.

Las personas encargadas del manejo de la máquina, serán instruidas en su uso y conocerán el método de maniobra manual para el caso de avería de la máquina o fallo de corriente eléctrica. No se usarán para esta maniobra volantes o manivelas con radios o aberturas.

Cuando en la barquilla se transporten materiales inflamables o combustibles deberán incorporar un extintor portátil de polvo polivalente de eficacia 21 B al menos.

Para el acceso y abandono de la barquilla por el operario ésta deberá encontrarse apoyada en la terraza del edificio, o bien depositada en el suelo, en ningún caso en zonas distintas del recorrido.

El uso de estas plataformas debe evitarse cuando las condiciones climatológicas sean adversas, especialmente lluvia y viento.

Todos los elementos metálicos de la máquina expuestos a la intemperie estarán protegidos contra la oxidación.

Además de la revisión y ensayo previos a la puesta en marcha, al menos trimestralmente se realizará por personal especializado una revisión a fondo de la máquina y todos sus elementos, consignando el resultado, así como en su caso las reparaciones necesarias, en un libro de registro.

Los cables deberán sustituirse en cuanto presenten síntomas de deterioro.

Medidas de seguridad complementarias

Además de las medidas de seguridad descritas, que deben considerarse como preceptivas en la instalación y uso de las plataformas eléctricas, recomendamos la adopción de otras complementarias que mejorarían las condiciones de seguridad en las mismas.

Instalación de un limitador de carga máxima que impida el funcionamiento de la plataforma cuando exista una sobrecarga en la barquilla.

Instalación de un segundo freno de tipo centrífugo que actúe por enclavamiento al aumentar la velocidad de giro del tambor de arrollamiento de los cables.

El tambor de arrollamiento de cables será preferentemente torneado en hélice y el arrollado se realizará en una sola capa.

Protecciones para Trabajos en Altura

En los trabajos sobre andamios de cualquier tipo pueden darse los siguientes riesgos específicos a ser considerados:

- Caída de personas a distinto nivel,
- Caída de materiales o escombros,
- Electrocución por contacto directo con líneas eléctricas.

Contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando sobre andamios.

Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros de altura estarán protegidas en todo su contorno por recubrimientos, entablados, mallas, defensas, guardaescombros barandillas y plintos o rodapiés.

Esto mismo es aplicable igualmente a aquellas plataformas de trabajo que, sin llegar a los dos metros respecto del piso donde apoyan, se sitúan en galerías, voladizos o junto a aberturas exteriores, permitiendo una caída de más de dos metros.

Deberán protegerse los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos: los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos aquellos practicados en los pisos de

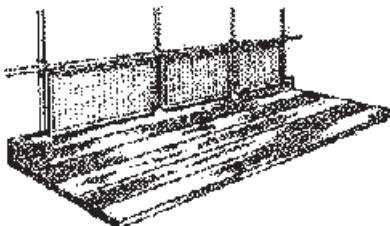
las obras en construcción, que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas de 90 cm de altura, y en su caso, rodapiés de 30 cm también de altura de acuerdo con las necesidades de trabajo.

Guardacuerpo o barandilla



es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

también tienen el fin de impedir que se empuje material por sobre el borde de la plataforma.



Como partes constitutivas de la barandilla o guardacuerpo tenemos:

Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano.

Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.

Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre la plataforma que impide que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, así como la caída de objetos, materiales y herramientas, esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante..

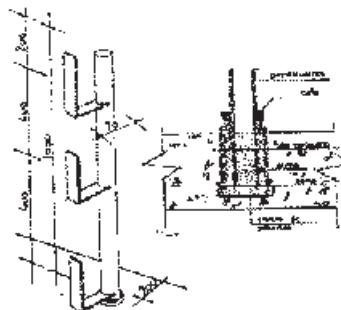
Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto. Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Especificaciones para Barandillas

- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales sin asperezas, rígidos y resistentes (madera o hierro).
- Deberán tener entre 90 cm y 1,15 m de altura por encima de la plataforma.
- Su resistencia será de 150 Kg por metro lineal.
- El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.
- Los plintos estarán formados por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada), si se almacenan materiales a mayor altura tal vez sea necesario agregar tablones o llenar el espacio con tejido de alambre,
- Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.

Tipos de montantes

Montante incorporable al forjado.



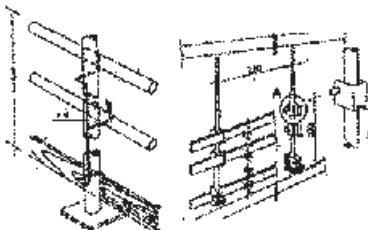
Básicamente consiste en introducir en el concreto de la losa, cuando se está colando, un cartucho en el cual se introducirá luego el montante soporte de la barandilla.

Podrá ser de cualquier material, ya que su única misión es servir de encofrado para dejar un agujero para introducir el montante.

El cartucho se deberá tapar mientras no se coloque el montante, para que no se tapone de suciedad.

Las dimensiones de dicho agujero serán ligeramente mayores que el montante para que se pueda introducir fácilmente y, si existe mucha holgura, una vez introducido se afianzará con cunas.

Montante de tipo puntal

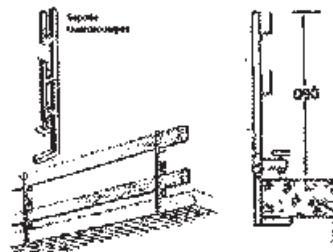


Si se utilizan montantes metálicos no se podrán clavar las maderas de la barandilla.

Si la barandilla es metálica y se ata al puntal con alambres o cuerdas, existe el peligro de deslizamiento, con lo que perdería todo su efecto de protección.

Hay diversos tipos de soportes para barandilla, acopiable a puntales metálicos

Montantes tipo "sargentos"

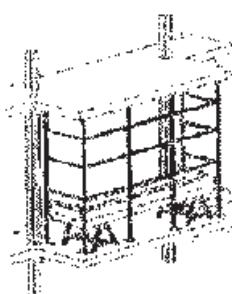


El montante es de tubo cuadrado y se sujetta en forma de pinza al forjado.

La anchura de esta pinza es graduable, de acuerdo con el espesor del forjado.

En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla.

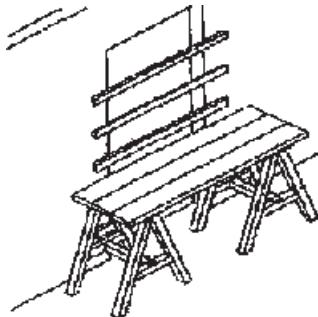
Cerramiento Perimetral



Sus variantes pueden ser muchas siempre que cumplan los requisitos anteriormente descritos.

En los trabajos sobre balcones, galerías, o en lugares abiertos, se deberá lograr un cerramiento perimetral mediante una serie de largueros, tablas dispuestas horizontalmente, a modo de barandillas, sujetas sobre soportes verticales y sólidamente fijados.

Cerramiento en aberturas en paredes



En trabajos junto a aberturas existentes o en los forjados de los pisos, deberán protegerse por medio de:

Una serie de tablas dispuestas horizontalmente a modo de barandillas, o bien mediante una red vertical. Soluciones idénticas a las citadas anteriormente, pero en este caso dicha protección se deberá disponer en todo el perímetro de la abertura por donde existiera riesgo de caída.

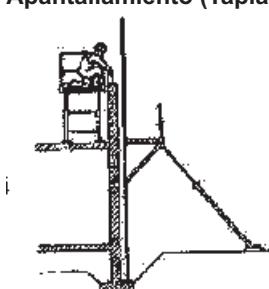
Una red de recogida, dispuesta horizontalmente de manera que cubra todo el hueco existente en el forjado del piso.

Cuando se trate de huecos pequeños, mediante cubrición resistente convenientemente fijada, de manera que se impida cualquier desplazamiento accidental de la misma.

Para la protección de patios de luces, huecos de ascensores y, en general, huecos en losas.

En este caso no se necesita soporte especial, para poder unirse directamente la cuerda perimetral a unos anclajes previamente dejados en el forjado.

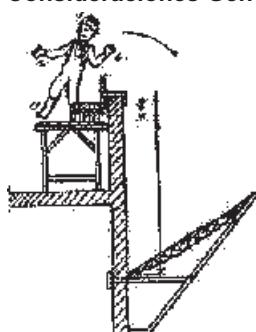
Apantallamiento (Tapias)



Apantallamiento con tablas dispuestas horizontalmente sobre soportes verticales.

Redes de Seguridad y Protección

Consideraciones Generales



Una de las protecciones que se pueden utilizar para evitar o disminuir la caída de las personas a distintos niveles son las **redes de protección**.

Las redes pueden tener por objeto:

- Impedir la caída de personas u objetos. Redes tipo tenis. Redes verticales con o sin horcas (para fachadas). Redes horizontales (en huecos).
- Limitar la caída de personas y objetos. Redes horizontales. Redes verticales (con horcas).

Las redes pueden ser:

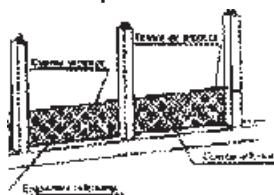
- de alto grado de permeabilidad al aire (60 gr/m²),
- de menor permeabilidad pero mayor calidad (100 gr/m²) e
- impermeables al aire (lonas).

La utilización de los dos primeros tipos de redes es aconsejable pero se debe tener en cuenta que su utilización modifica la cantidad y/o tipo de amarre que llevará el andamio. Las lonas están totalmente desaconsejadas.

La red debe estar circundada, enmarcada o sujetada a un elemento que se denomina soporte. El conjunto red-soporte hay que anclarlo a elementos fijos de la construcción, para que proporcione una adecuada protección.

Tipos de Redes:

Redes tipo tenis



Esta red funciona como una barandilla de protección de borde de forjado y se coloca en la última fila de pilares, por la cara interior de los mismos.

Constan de una red de fibras, cuya altura mínima será de 1,25 m, dos cuerdas del mismo material de 12 mm de diámetro, una en su parte superior y otra en la inferior, atadas a los pilares para que la red quede convenientemente tensa, de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kgs.

El anclaje a la edificación se consigue amarrando las cuerdas perimetrales inferior y superior a los pilares u otros elementos resistentes.

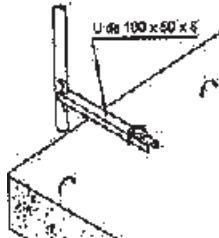
El anclaje de la cuerda inferior puede completarse con barquillas embebidas en el hormigón cada metro aproximadamente.

Se utiliza para tableros de puente, bordes, terraza, etc.; se puede utilizar esta protección embutiendo trozos de tubo de 1,25 m de altura y 40 mm de diámetro en cajetines alojados al hormigonar, y sujetando la red a estos pies derechos.

Redes verticales de fachada

Se pueden utilizar para la protección en fachadas, tanto exteriores como las que dan a grandes patios interiores. Van sujetas a unos soportes verticales o al forjado.

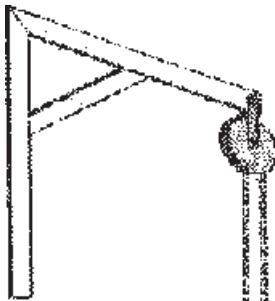
Estas redes van adosadas a las fachadas de edificaciones e impiden la caída al exterior. Los soportes utilizados normalmente son de dos tipos:



Mástil vertical (mástil con brazo horizontal).

Se utiliza un P.N.U. 100 x 50 x 61 o cualquier otro sistema lo suficientemente resistente.

Mediante esta U se consigue, si fuera necesario, separar la red de la fachada.



Soporte tipo horca

Está formado por un soporte vertical con brazo horizontal. Las dimensiones del soporte se realizarán cuando se conozcan los esfuerzos transmitidos al mismo, con objeto de que trabaje dentro del límite elástico y con un coeficiente de seguridad adecuado al mismo.

Para soporte de horca

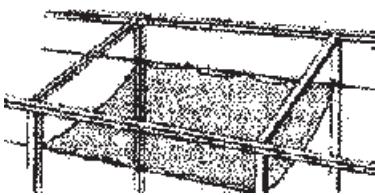
Montante incorporado al forjado, colocando al hormigonar, en el borde del forjado, una horquilla de redondo normal de construcción, de diámetro no inferior a 12 mm. Se debe prohibir la utilización de aceros especiales, en razón de que sus límites elásticos son demasiado altos y su maleabilidad es pequeña.

La parte inferior de la red se sujetará a los anclajes dejados en el forjado al hormigonar. La separación de estos anclajes será aproximadamente de 1 m.

Red de desencofrado

Son redes de 3,50 m de anchura y longitud variable, que cubren el perímetro de la fachada entre dos forjados consecutivos. La red se amarra con cuerda de poliamida de 10 mm de diámetro como mínimo, o mosquetones metálicos a los anclajes preparado en el suelo de una planta y en el de la siguiente y que se han utilizado para amarrar la red en la construcción de la estructura.

Redes horizontales



Su objetivo es proteger contra las caídas de altura de personas y objetos.

La puesta en obra de la red debe hacerse de manera práctica y fácil. Es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la elasticidad de la misma.

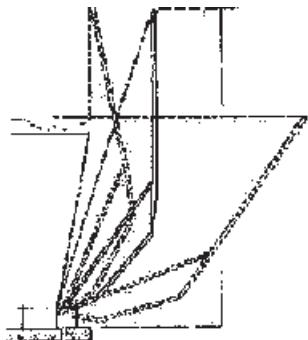
La cuerda perimetral de la red debe recibir en diferentes puntos (aproximadamente cada metro) los medios de fijación o soportes previstos.

Se fijarán a los soportes desde diversos puntos de la cuerda límite o perimetral, con la ayuda de estribos, tensores, mosquetones con cierre de seguridad, etc.

En las operaciones de cimbrado, armado de acero, colado y descimbrado en las estructuras tradicionales. La red se sujetará a un soporte metálico, que se fija a su vez a la estructura del edificio.

En el montaje de estructuras metálicas y cubiertas. Las redes horizontales de fibra van colocadas en estructuras metálicas debajo de las zonas de trabajo en altura.

Módulo de red con cuerdas de amarre al forjado y al soporte metálico.

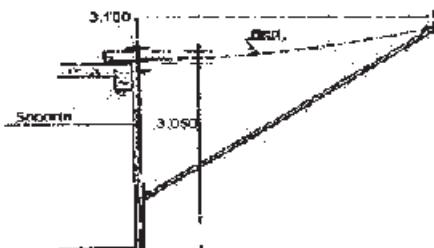


Los soportes metálicos pueden ser del siguiente tipo:

Constituido por un tubo de 50 mm de diámetro y una longitud aproximada total de 5 m. Va anclado al forjado, unido a la "base sustentadora". La mencionada base se sujeta por medio de dos puntales suelo-techo o perforando el forjado e introduciendo dos pasadores.

Al recibir un impacto, el soporte se cierra sobre el edificio quedando el operario en la bolsa que forma la red.

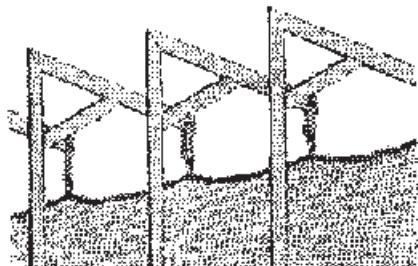
Este tipo de soportes necesita cada 10 m aproximadamente arrostrar alguno de ellos a los pilares. Con ello se consigue que al recibir la red un peso no se deformen los soportes en el plano horizontal.



Compuesto por un larguero vertical sobre el que se sujeta un brazo móvil donde va incorporada la red.

El larguero fijo vertical se apoya sobre el borde de dos forjados consecutivos, sujetándose al superior mediante un gato (también pueden emplearse otros sistemas de fijación). El brazo móvil gira sobre un plano vertical perpendicular a la fachada.

Redes con horca



Las llamadas redes con horca se diferencian de las verticales de fachada en el tipo de soporte metálico al que se fijan y en que sirven para impedir la caída únicamente en la planta inferior, mientras que en la superior sólo limitan la caída.

La dimensión más adecuada para estas redes verticales es de 6 x 6 m. El tamaño máximo de malla será de 100 mm si se trata de impedir la caída de personas. Si se pretende evitar también la caída de objetos, la dimensión de la malla debe ser, como máximo, de 25 mm. La malla debe ser cuadrada y no de rombo, ya que estas últimas producen efecto "acordeón", siempre peligroso por las variaciones dimensionales que provoca.

En cuanto a los Materiales

La red se elabora con cuerdas de fibras normalmente sintéticas, ya que en las fibras naturales encontramos una serie de inconvenientes tales como:

- Son menos resistentes que las sintéticas.
- Pierden resistencia a los agentes atmosféricos, agua y luz, que favorecen su autodestrucción.
- Son atacadas por mohos, bacterias, agentes contaminantes, etc. Y con ello su resistencia se ve muy mermada por putrefacción.

- Al tener menos resistencia deberán incrementarse los grosores de las redes, mayor peso, menos flexibilidad, menos elasticidad, etc., con el consiguiente peligro que se produzcan lesiones por estas causas.
- Las fibras de origen químico que en principio pueden tenerse en cuenta en el mercado nacional pueden resumirse en las siguientes: poliéster, poliamida, polietileno y polipropileno, todas ellas con una serie de ventajas e inconvenientes que se analizarán según el uso que se vaya a realizar.

Poliéster: Resistente, no le atacan los agentes atmosféricos, imputrescible, es sin lugar a dudas el mejor hilo químico que puede utilizarse.

Poliamida: De iguales características que el poliéster, presenta la ventaja de tener una gran elasticidad, absorbiendo más suavemente los impactos.

Polietileno y polipropileno: Estos hilos presentan la ventaja de su bajo peso específico, por ello los fabricados con estos materiales son muy ligeros, resistentes a los ataques bacteriológicos y a la humedad. Se ha comprobado que la resistencia a la abrasión y al doblado es sensiblemente inferior al hilo de poliamida (normalmente entre 10 y 20 veces inferior en resistencia).

La pérdida de resistencia por degradación que sufren estos hilos a los rayos solares es muy notable. A los pocos meses de exposición el hilo se endurece volviéndose quebradizo. Otras dos ventajas que ofrecen estos hilos en su gran sensibilidad al calor. Algunos de ellos a 90° C ya empiezan a reblanecer y por tanto a perder notable resistencia.

Sobre el Comportamiento de las Redes

La posibilidad de soportar un impacto determinado es función, entre otros valores, de su sección y de su longitud, siendo mayor dicha posibilidad a medida que crecen dichos parámetros.

Para evitar rebotes, la absorción de energía debe hacerse en parte plásticamente, lo que se logra, en primer lugar, a través del apriete de los nudos. Si la red no dispone de nudos y absorbe energía de forma plástica, se producen en la misma, deformaciones permanentes que la acercan al límite de rotura.

El nudo será realizado mecánicamente, denominado tipo inglés, y sometido a estiraje, estabilizado y fijado mediante resinas sintéticas.

Los nudos manuales se deslizan y producen repartición irregular de mallas que ocasionan agujeros en el paño.

La sujeción de la red a la cuerda perimetral se efectuará mediante nudos antideslizantes.

Evitaremos así que al producirse el impacto se repartan de forma irregular las cargas en la red y en la cuerda exterior de refuerzo.

Aspectos a tener en cuenta

La intemperie:

El medio habitual en que se utilizan las redes es la intemperie. Los rigores climáticos afectan de diferente manera a las fibras en función de su origen, (naturales, artificiales o mixtas) y, dentro de cada grupo, según su composición química, tal como se ha visto anteriormente.

Proyección de partículas incandescentes:

En los casos en los que se realizan trabajos de soldadura por encima del nivel de las redes, hay que tener en cuenta el deterioro que las partículas incandescentes pueden producir en las mismas, disminuyendo su resistencia.

Ensayos realizados sobre distintas cuerdas muestran que, en general, el comportamiento de las fibras naturales frente a la soldadura es mucho mejor que el de las artificiales. Entre éstas últimas, unas responden mejor que otras en función de su composición y trenzado.

No obstante, todas las fibras experimentan mermas en su resistencia, por lo que debe estudiarse un sistema de protección adecuado, ya sea encamisándolas con fibras ignífugas, o a través de otros medios.

Agentes ambientales especiales:

Para la utilización de redes en lugares con contaminantes especiales (productos químicos volátiles expulsados por chimeneas, etc) que puedan afectar a la resistencia de las mismas, habrá que elegir el tipo de fibra o tratamiento necesario para eliminar o disminuir la degradación.

Óxido de hierro:

El óxido de hierro ataca normalmente a las fibras, por lo que todos los elementos metálicos en contacto con las redes (soportes, anclajes, etc.), deberán tener impregnaciones antioxidantes.

Ensayos periódicos:

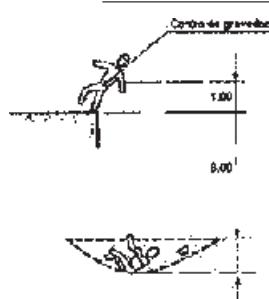
Teniendo en cuenta que en la actualidad es difícil encontrar fibras que no se vean afectadas por los agentes citados, parece necesaria la realización de ensayos periódicos de las redes en uso.

Las fibras experimentan una degradación en su resistencia, que varía fundamentalmente en función del tipo de fibra y del lugar donde está emplazada.

El color negro, o la adición de estabilizadores, pueden hacer más lento el proceso de degradación.

El calor, el frío, la humedad y el agua, parece que no afectan sensiblemente a la resistencia de las redes, o, en caso de afectarles, su efecto es reversible.

Altura de caída:



Las redes deben ser instaladas de manera que impidan una caída libre de más de 6 m.

Como el centro de gravedad de un hombre está a un metro del suelo y la caída libre del mismo sobre la red no deberá sobrepasar los 6 m de altura, dicha red deberá estar como máximo a 7 m por debajo del centro de gravedad del hombre en cuestión.

La deformación producida en la red por efecto de la caída, origina una flecha "F", dicha flecha debe estar comprendida entre $0,85 < F < 1,43$ m.

Sobre la Inspección

En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.

Se comprobará el estado de

- a la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia),
- los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y
- los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos).
- los anclajes de la estructura si están en condiciones para el montaje.

Sobre el Almacenamiento y Transporte

Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.

Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.

Después de su utilización y desmontaje las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.

El transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados.

Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.

Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias.

Caso de que no sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.

Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año.

Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie.

Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

Sobre el Montaje y Desmontaje

El montaje debe ser controlado por un mando de la obra y una vez finalizado, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

En cuanto al Desmontaje debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.

Revisiones y pruebas periódicas

Después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.

Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.

La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior.

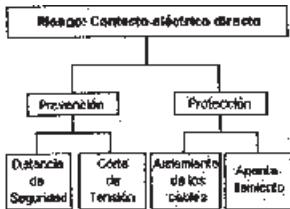
Después de recibir impactos próximos al límite de uso se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.

Después de caídas de objetos sobre la red; los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

Sobre la Prevención de Riesgos

Riesgo de Electrocución

Por contacto directo con líneas eléctricas con conductores desnudos.



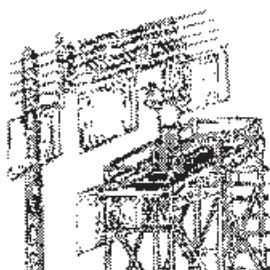
La realización de cualquier trabajo en las proximidades de líneas eléctricas con los conductores desnudos deberá llevarse a cabo **guardando la distancia mínima de seguridad**. De no ser posible, se solicitará oportunamente de la compañía de electricidad el corte de tensión en el tramo de línea correspondiente durante la realización del trabajo.

Si esto último tampoco fuera posible, **se adoptará algún tipo de protección** que evite cualquier contacto accidental con los cables eléctricos, ya sea directamente por parte del trabajador, ya a través de algún elemento conductor, como pudiera ser un puntal metálico, la propia estructura del andamio durante el montaje, etc.

Estas medidas podrán ser:

Protección de los cables eléctricos mediante tubo aislante.

Protección por medio de una pantalla aislante.

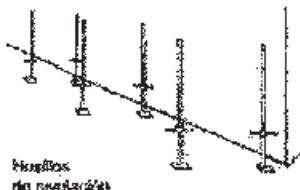


Tales medidas las llevará a cabo personal autorizado de la empresa suministradora de electricidad, siendo además recomendable cortar la tensión en el tramo de línea afectado mientras se estén realizando trabajos en su proximidad.

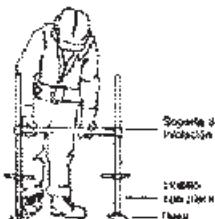
Normas de montaje

Andamio Tubular

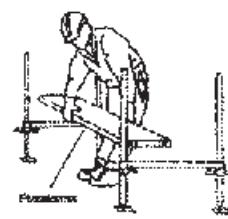
El montaje y desmontaje seguro de los andamios los deben hacer personas especializadas bajo una dirección técnica: se debe seguir una secuencia de operaciones de las que describimos las más importantes correspondientes al montaje. Las referentes al desmontaje son básicamente las inversas.



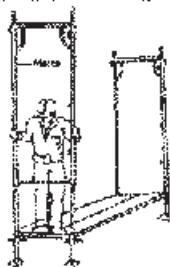
Colocar los husillos con placa en el terreno debidamente acondicionado empezando por el punto más alto y terminando en el punto más bajo.



Introducir el soporte de iniciación en los husillos con placa.



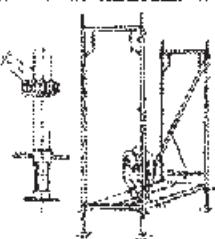
Colocar la plataforma en los soportes de iniciación.



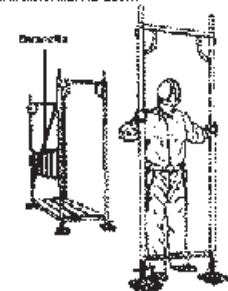
Insertar el marco en los husillos con placa.



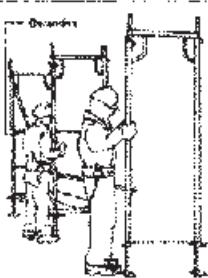
Colocar la diagonal con abrazadera en el ensamblaje



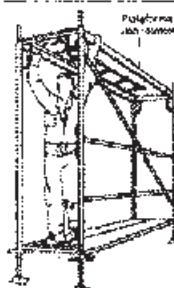
Colocar los amiostramamientos horizontales diagonales para mantener la verticalidad del andamio



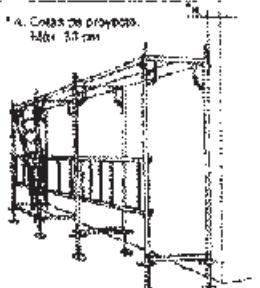
Colocar las barandillas y posicionar el siguiente suplemento.



Continuar colocando las barandillas y seguir el encadenado del andamio.



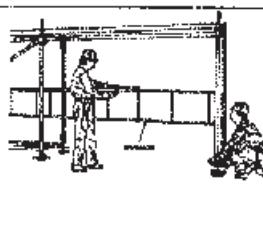
Colocar la plataforma en el nivel superior situándose sobre la plataforma inferior y teniendo en cuenta que se debe colocar la escalera de acceso a la plataforma con trampilla en el lado de enganche de la diagonal.



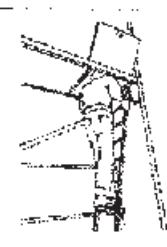
Montar el encadenado del andamio y comprobar su separación de la fachada de acuerdo con las cotas indicadas en el proyecto, que no deben superar los 30 cm.



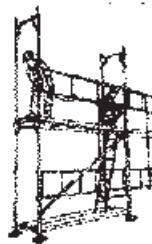
Una vez montado el primer cuerpo del andamio se debe verificar con un nivel de burbuja la nivelación vertical y horizontal, rectificando desniveles mediante los husillos.



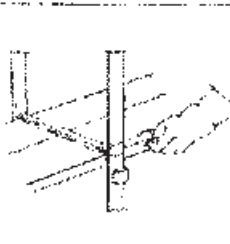
Proceder a la nivelación horizontal de las berandillas instaladas hasta ese momento



Instalar la escalera de acceso al nivel superior en la plataforma de trabajo provista de trampilla.



Seguir montando el encadenado del andamio hasta llegar a la cola de altura máxima prevista.



Colocar los pasadores de seguridad en todos los niveles del andamio.



Colocar las barandillas esquinales.

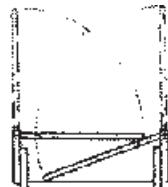


Colocar en la parte superior final del andamio los montantes de la barandilla, en todo el perímetro de las plataformas de trabajo y colocar el encadenado de las barandillas en la coronación del andamio: pasamanos, barres intermedias y rodapiés.

Andamio Colgado Móvil Plataforma

Se deben colocar los módulos alineados en una superficie plana.

Levantar las barandillas hasta la vertical.



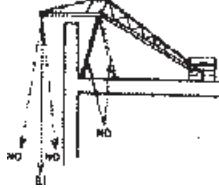
Posicionar el tubo de la lira frente a las orejas de los andamios y atravesarlos con el eje.

Fijar de forma efectiva los pasadores en los taladros provistos al efecto en cada eje.

Colocar en las liras extremas los complementos de seguridad.

Pescante

Asegurarse que las zonas o superficies de apoyo son estables y resistentes.

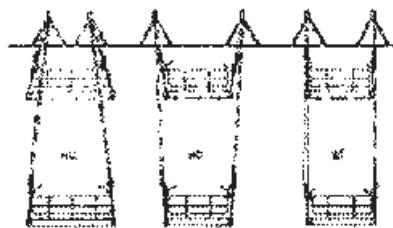


a una distancia entre 56 y 91 cm de la fachada para que la plataforma quede a una distancia entre 10 y 45 cm.

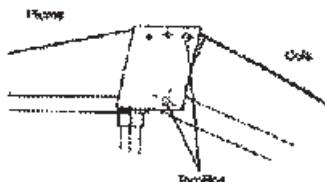
Calcular la separación correcta entre pescantes en función de los módulos existentes, teniendo en cuenta la argolla en que se



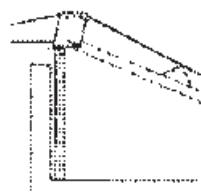
anclan cada uno de los dos cables, para que todos los cables bajen paralelos entre sí y perpendiculares al suelo. Además el caballete de apoyo debe situarse en posición vertical.



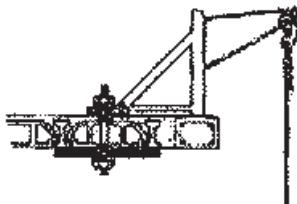
Si los pescantes no se colocan bien, estos pueden volcar. Hay que remarcar que un pequeño ángulo con el andamio en el suelo, se va incrementando en la parte superior, formando componentes con esfuerzos laterales muy peligrosos.



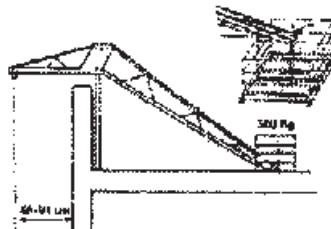
Unir la pluma con la cola en la posición adecuada, mediante dos tornillos.



Situar el caballete y apoyar el pescante sobre él.



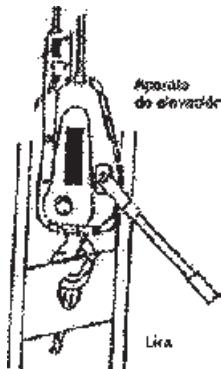
Si se ancla al tejado, se realizará mediante pletinas atornilladas a la cara inferior del forjado de modo que la solicitud de esfuerzos se reparta en tres puntos resistentes del forjado (nervios o viguetas); el tornillo de anclaje se fijará a su vez a la cola del pescante, roscando la tuerca totalmente.



Si se estabiliza mediante contrapesos fijar la base de contrapesos con el tornillo de anclaje a la cola del pescante, roscando la tuerca totalmente; a continuación colocar los contrapesos con un mínimo de 500 Kg. por pescante.

Anclar los cables de trabajo y de seguridad en las argollas correspondientes de la pluma.

Aparatos de elevación



Prever cables con una longitud mayor que la de la fachada.

Pasar los dos cables por el aparato de elevación asegurándose que no se entrecruzan.

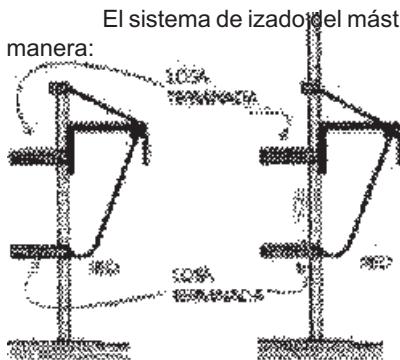
Anclar el aparato a la lira. Colocar un contrapeso, de al menos 25 Kg. en el cable de seguridad, de forma que quede a unos 20 cm del suelo.

Antes de iniciar el ascenso definitivo realizar una prueba del conjunto a escasa altura del suelo.

Izado de Mástil y Red en Estructura de Concreto

El montaje debe ser controlado por un mando de la obra y una vez finalizado, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

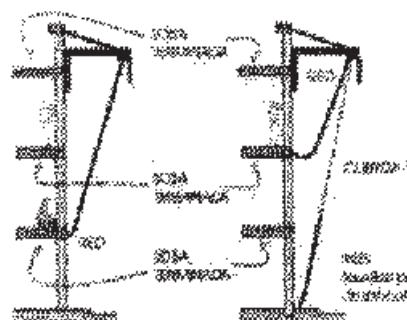
El sistema de izado del mástil y red en una estructura de hormigón armado se realiza de la siguiente manera:



Colocar la eslinga por debajo del brazo del mástil.

Aflojar cualquier tipo de anclaje del mástil, de forma que no tenga ningún obstáculo para el deslizamiento vertical del mismo.

Desatar la cuerda de sustentación de la red, sujetándola del extremo para evitar que se salga de las poleas.



Trepar el mástil hasta la altura correspondiente del forjado a construir.

Fijar los mástiles a los anclajes.

Soltar la parte inferior de la red.

Trepar la red tirando de la cuerda y atarla al mástil convenientemente.

Enganchar la parte inferior de la red al último forjado construido.

Sobre las protecciones personales y medios auxiliares a emplear en el montaje

Aunque el montaje suele hacerse a poca altura (primera planta en edificación o segunda si hay voladizo), normalmente implica un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los cinturones de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre.

Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, los medios auxiliares de puesta en obra de los soportes.

Recomendaciones de uso

Una vez montado el conjunto del andamio se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- El recorrido que ha de realizar la plataforma ha de estar libre de obstáculos.
- La plataforma ha de subirse hasta su posición de trabajo descargada de materiales y manteniéndola lo más horizontal posible. En sucesivas posiciones se debe respetar este principio.
- La carga máxima conjunta del andamio, personal y la carga no debe sobrepasar los 500 Kg.
- La carga debe repartirse lo más uniformemente posible por la superficie.
- Amarrar el andamio a la fachada si se debe hacer algún esfuerzo sobre la construcción desde la plataforma; en este caso se debe tener en cuenta antes de cambiarlo de posición.
- Cuando no se pueda amarrar el andamio, los operarios utilizarán equipos de protección individual, tipo arnés por ejemplo.
- Si la superficie del andamio esta sucia o resbaladiza se debe limpiar antes de utilizarlo .
- No entrar o salir de la plataforma de trabajo, mientras no esté garantizada su inmovilidad.
- Acotar los niveles inferiores de la vertical de la andamiaada.

Prohibiciones

Al utilizar los andamios colgados tener en cuenta las siguientes prohibiciones que deben conocer los trabajadores que vayan a utilizarlos:

- Utilizar la plataforma con velocidades del viento superiores a 12,5 m/seg.
- Motorizar la plataforma.
- Sobrecargar la plataforma con cargas superiores a su capacidad nominal indicada en las etiquetas que lleva adheridas el propio andamio.
- Subir o bajar el andamio por parte de un sólo operario.
- Subir un número de personas mayor al indicado.
- Saltar sobre el andamio o echar objetos pesados.
- Subirse sobre las barandillas, tablas, cajas u otros elementos.
- Utilizar aparatos de elevación no certificados.
- Transportar materiales que sobresalgan de los límites de la plataforma.
- Utilizar materiales de obra, sacos de arena o bidones de agua como contrapesos.
- Echar cualquier tipo de material desde el andamio.

Normas de desmontaje

Una vez acabados los trabajos realizados con la ayuda del andamio, éste se debe desmontar tomando las precauciones correspondientes contenidas en las instrucciones del plan de montaje y desmontaje bajo la dirección de un técnico competente siguiendo las siguientes fases principales:

Desmontar el aparato de elevación y los cables correspondientes enrollándolos correctamente.

Desmontar las liras sacando los ejes de unión.

Plegar las barandillas.

Quitar los contrapesos y desmontar los pescantes.

DURANTE LA UTILIZACION DE ESCALERAS MANUALES

Todos los años muchos obreros resultan muertos o gravemente lesionados al trabajar con escaleras de mano de todas clases. El hecho de que las escaleras sean tan fáciles de conseguir y baratas hace olvidar a veces sus limitaciones, de modo que lo primero que hay que plantearse es si no es más seguro realizar el trabajo en cuestión con otra clase de equipo. Por ejemplo, una plataforma de trabajo adecuada a menudo garantiza que la tarea se lleve a cabo con mayor celeridad y eficiencia.

Objetivos:

Las escaleras manuales se utilizan generalmente en todo tipo de industrias y trabajos, produciéndose gran número de accidentes, la mayoría de los cuales evitables con una cuidosa construcción, conservación y uso adecuado.

El objetivo de esta Nota Técnica es la descripción de los tipos, características y utilización de las escaleras manuales. Asimismo se indicarán los riesgos principales tanto intrínsecos como de mala utilización dando las soluciones a tomar para evitar los posibles accidentes. Se darán normas de utilización, lugares y forma de almacenamiento, así como las pautas a seguir para llevar a cabo una buena conservación e inspección.

Definición:

La escalera manual es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro.

Tipos de modelos

- Escalera simple de un tramo
- Escalera portátil no autosostentada y no ajustable en longitud, compuesta de dos largueros.
- Escalera doble de tijera
- La unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.
- Escalera extensible
- Es una escalera compuesta de dos simples superpuestas y cuya longitud varía por desplazamientos relativo de un tramo sobre otro. Pueden ser mecánicas (cable) o manuales.
- Escalera transformable
- Es una extensible de dos o tres tramos (mixta de una doble y extensible).
- Escalera mixta con rótula
- La unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.

Materiales

Describimos los materiales así como sus ventajas e inconvenientes.

MATERIAL	VENTAJA	DESVENTAJA
Madera	Precio, baja conductividad térmica y aislante de la corriente eléctrica (sin humedad).	Se reseca, tiene holgaduras con el tiempo, se contrae o dilata según las condiciones atmosféricas.
Acero	Incombustible, poco sensible a las variaciones atmosféricas, rotura más difícil y precio.	Pesada, buena conductividad térmica y eléctrica, Posible oxidación, sensible a los golpes.
Aleaciones ligeras (aluminio, etc.)	Ligera, Incombustible, Inoxidable y larga duración que la hace económica a pesar de su precio elevado.	Buena conductividad térmica y eléctrica, sensible a los golpes y precio.
Materiales sintéticos (Fibra de vidrio)	Ligeras, aislantes frente a la corriente eléctrica y muy resistente a los ácidos y productos corrosivos.	Precio, resistencia limitada al calor y frágil en ambientes muy fríos.

Determinación de la longitud

La escalera debe ser de longitud suficiente para ofrecer, en todas las posiciones en las que deba ser utilizada, un apoyo a las manos y a los pies, para lo que, en caso de tener que trabajar sobre ella, deberá haber como mínimo cuatro escalones libres por encima de la posición de los pies.

Verificación del buen estado.

Antes de cada utilización se debe comprobar el estado.

Limitaciones

Si va a usar una escalera de mano, recuerde que:

- Sólo permite el ascenso o descenso de una persona por vez;
- Sólo permite que desde ella trabaje una persona por vez;
- Si no se la amarra en la parte superior, requerirá dos trabajadores para usarla: uno en la escalera y el otro abajo para sostenerla;
- Deja una sola mano libre; subir una escalera con herramientas o cargas es difícil y peligroso, y el peso que se puede acarrear, muy limitado. Existe también el peligro de dejar caer cosas encima de otras personas;
- Constriñe los movimientos;
- Tiene que estar bien ubicada y sujetada;
- Está limitada en cuanto a la altura que puede alcanzar.

Consideraciones Generales**Cuidado de las escaleras**

El cuidado apropiado de las escaleras requiere las siguientes medidas:

- Las escaleras tienen que ser revisadas de manera regular por una persona idónea; las que estén deterioradas deben retirarse de servicio.
- En las de madera hay que buscar rajaduras, astilladuras, combaduras; en las de metal fallas mecánicas.

- No deben faltar peldaños;
- Cada escalera debe ser identificable, por ejemplo, mediante alguna marca;
- Las escaleras no deben dejarse en el suelo cuando no estén en uso, expuestas a la intemperie y a daños por el agua y los impactos. Hay que acondicionarlas adecuadamente sobre soportes bajo techo, sin que toquen el suelo. Las de más de 6 m de largo deben tener por lo menos tres puntos de apoyo para que no se deformen;
- No se debe colgar una escalera de los peldaños o de un larguero, pues así pueden arrancarse peldaños;
- Las escaleras de madera deben guardarse en lugares bien ventilados, donde no haya exceso de calor o humedad;
- El equipo y las escaleras de madera pueden recubrirse con una capa de barniz o protector transparente, pero no con pintura, que oculta los defectos;
- Las escaleras de aluminio requieren una capa de protección adecuada si van a estar expuestas a sustancias ácidas, alcalinas o corrosivas.

Causas de accidentes

Caída de altura (Factores de riesgo)

- Deslizamiento lateral de la cabeza de la escalera (apoyo precario, escalera mal situada, viento, desplazamiento lateral del usuario, etc).
- Deslizamiento del pie de la escalera (falta de zapatas antideslizantes, suelo que cede o en pendiente, poca inclinación, apoyo superior sobre pared, etc).
- Desequilibrio subiendo cargas o al inclinarse lateralmente hacia los lados para efectuar un trabajo.
- Rotura de un peldaño o montante (viejo, mal reparado, mala inclinación de la escalera, existencia de nudos,...).
- Desequilibrio al resbalar en peldaños (peldaño sucio, calzado inadecuado, etc).
- Gesto brusco del usuario (objeto difícil de subir, descarga eléctrica, intento de recoger un objeto que cae, pinchazo con un clavo que sobresale, etc).
- Basculamiento hacia atrás de una escalera demasiado corta, instalada demasiado verticalmente.
- Subida o bajada de una escalera de espaldas a ella.
- Mala posición del cuerpo, manos o pies. Oscilación de la escalera.
- Rotura de la cuerda de unión entre los dos planos de una escalera de tijera doble o transformable.

Atrapamientos

Desenaje de los herrajes de ensamblaje de las cabezas de una escalera de tijera o transformable. Desplegado una escalera extensible.

Rotura de la cuerda de maniobra en una escalera extensible, cuerda mal atada, tanto en el plegado como en el desplegado.

Caída de objetos sobre otras personas

Durante trabajos diversos y sobre el personal de ayuda o que circunstancialmente haya pasado por debajo o junto a la escalera.

Contactos eléctricos directos o indirectos

Utilizando escalera metálica para trabajos de electricidad o próximos a conducciones eléctricas.

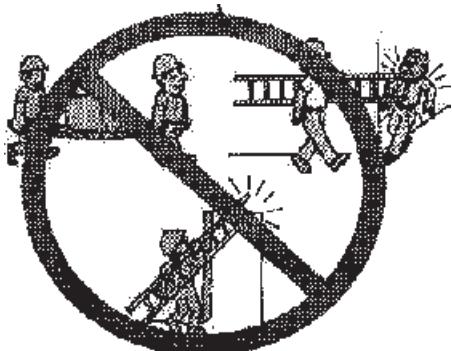
Accidentes varios

Operario afectado de vértigos o similares.

Normas de utilización

Se dan normas sobre el transporte, colocación y utilización de escaleras manuales.

Transporte de escaleras



A brazo:

- Procurar no dañarlas.
- Depositarlas, no tirarlas.
- No utilizarlas para transportar materiales.



Para una sola persona:

- Sólo transportará escaleras simples o de tijera con un peso máximo que en ningún caso superará los 55 kg.
- No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo. • No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

Por dos personas:

- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:
- Transportar plegadas las escaleras de tijera.
- Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños en los distintos niveles.
- No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

En vehículos:

- Protegerlas reposando sobre apoyos de goma.
- Fijarla sólidamente sobre el porta-objetos del vehículo evitando que cuelgue o sobresalga lateralmente.
- La escalera no deberá sobrepasar la parte anterior del vehículo más de 2.00 m en caso de automóviles.

- Cuando se carguen en vehículos de longitud superior a 5.00 m podrán sobresalir por la parte posterior hasta 3.00 metros. En vehículos de longitud inferior la carga no deberá sobresalir ni por la parte anterior ni posterior más de 1/3 de su longitud total.
- Cuando las escaleras sobresalgan por la parte posterior del vehículo, llevarán durante la noche una luz roja o dispositivo reflectante que refleje en ese color la luz que reciba y, durante el día, cubierta con un trozo de tela de color vivo, o de acuerdo como se establezca en el Reglamento de Tránsito.

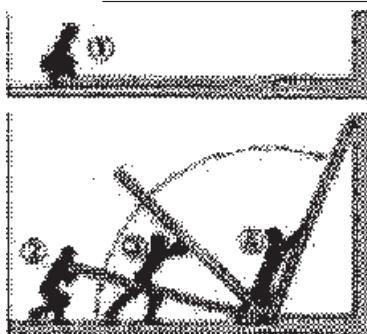
Elección del lugar donde levantar la escalera

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Levantamiento o abatimiento de una escalera



Por una persona y en caso de escaleras ligeras de un solo plano.

Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.

Elevar la extremidad opuesta de la escalera.

Avanzar lentamente sobre este extremo pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.

Inclinlar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.

Por dos personas (Peso superior a 25 Kg o en condiciones adversas)

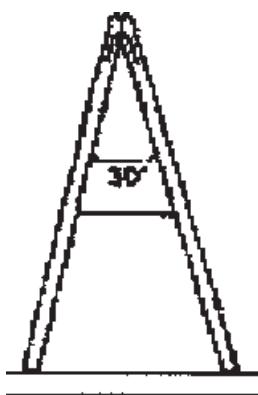
Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón.

La segunda persona actúa como en el caso precedente.

Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre por dos personas.



Escaleras de tijera



El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, usarse sobre una superficie nivelada.

Hay que colocarlas en ángulo de 90° con respecto al trabajo que se está realizando.

Las cuerdas o cadenas utilizadas para impedir que la escalera se abra más deberán tener una longitud suficiente y estar en buenas condiciones, completamente extendida o el limitador de abertura bloqueado.

No hay que trabajar desde la plataforma superior o desde el último escalón a menos que haya una extensión de donde agarrarse bien.

Si usa la escalera de tijera en el vano de una puerta abierta, asegúrese de que de que la hoja de la puerta esté sujetada con una cuña.

Estabilización de la escalera. Sistemas de apoyo.

Más de la mitad de los accidentes con escaleras de mano se producen al resbalar la escalera en la base o en la parte superior, de modo que asegúrese de apoyarla sobre suelo firme y nivelado.

Si el terreno es blando, coloque un tablón.

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.

Nunca levante un lado de la base con una cuña si el terreno es desparejo: si puede, nivele el suelo o entierre el pie de la escalera.

Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con collar de fijación.

No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc).

Nunca use una escalera demasiado corta y nunca afirme la base sobre un cajón, una pila de ladrillos, un tambor de combustible o algo semejante para alargarla;

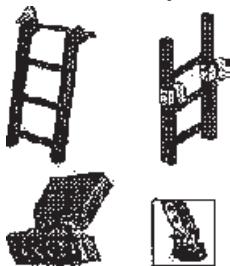
Nunca apoye la escalera dejando que todo su peso descansen sobre el primer peldaño; sólo las patas o largueros están destinados a ese fin.

Para dar a la escalera la estabilidad necesaria, se emplean dispositivos que, adaptados a los largueros, proporcionan en condiciones normales, una resistencia suficiente frente a deslizamiento y vuelco.

Pueden ser fijos, solidarios o independientes adaptados a la escalera.

Se emplean para este objetivo diversos sistemas en función de las características del suelo y/o de la operación realizada.

Fricción o zapatas

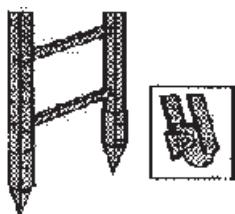


Se basan en un fuerte incremento del coeficiente de rozamiento entre las superficies de contacto en los puntos de apoyo de la escalera.

Hay diversos según el tipo de suelo. Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)

Suelos secos: Zapatas abrasivas.

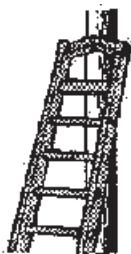
Hinca



Se basan en la penetración del sistema de sujeción y apoyo sobre las superficies de apoyo. Suelos helados: Zapata en forma de sierra. Suelos de madera: Puntas de hierro.

Ganchos

Son aquellos que se basan en el establecimiento de enlaces rígidos, conseguidos por medios mecánicos que dotan a la escalera de una cierta inmovilidad relativa a los puntos de apoyo (Ganchos, abrazadera, etc).



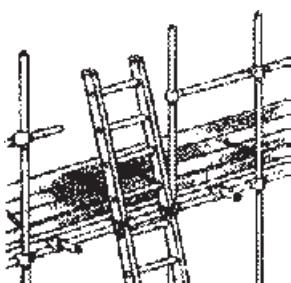
Especiales

Son aquellos concebidos para trabajos concretos y especiales.

Apoyo en postes.

Apoyo en superficies especiales con seguridades adicionales antivuelco y antideslizamiento frontal y lateral.

Sistemas de sujeción de la parte superior de la escalera

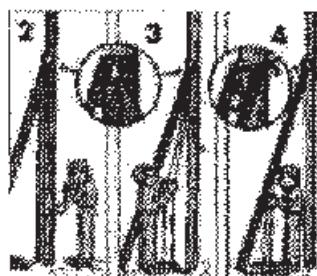


La escalera debe extenderse por lo menos 1.00 m por encima del lugar al que se accede, o del peldaño más alto en que hay que pisar, a menos que exista una agarradera adecuada en que sujetarse. Se evita así el riesgo de perder el equilibrio al entrar y salir por la parte superior;

Es preciso poder salir de la escalera en el lugar donde se va a trabajar sin necesidad de pasar por encima o por debajo de las barandillas o tablones protectores. De todos modos, los espacios entre barandillas y tablones deben ser mínimos;



La inmovilización de la parte superior de la escalera por medio de una cuerda es siempre aconsejable sobre todo en el sector de la construcción y siempre que su estabilidad no esté asegurada.



Otro trabajador podrá ubicarse al pie de la escalera para impedir que se deslice mientras se trabaja, pero esta precaución es efectiva sólo si la escalera mide menos de 5.00 m de largo.

Deberá colocarse de cara a la escalera sujetando un languero con cada mano, con un pie sobre el primer peldaño.

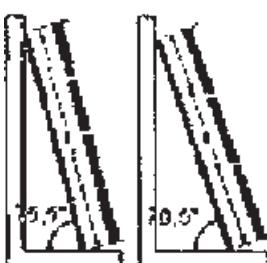


Se debe tener en cuenta la forma. Siempre que pueda, ate o amarre la parte superior de la escalera; otra persona debe sostenerla en la base mientras efectúa la operación.

Si tal cosa no es factible, afirme el pie de la escalera atándolo a estacas enterradas o por medio de bolsas de arena.

El cabezal de la escalera debe apoyarse contra una superficie sólida capaz de sostener las cargas que soporte; de lo contrario, es preciso usar una rienda.

Inclinación de la escalera



La inclinación de la escalera deberá ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5° y 70,5°, es decir, que deje una luz de cerca de 1.00 m en la base por cada 4.00 m de alto;

Ascenso - Descenso



El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libres las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones.

Asegúrese de que haya suficiente espacio detrás de los peldaños para apoyar bien los pies;

Verifique que su calzado esté limpio de lodo o grasa antes de trepar por una escalera;

Dentro de lo posible, lleve las herramientas en los bolsillos o en un bolso cuando trepe una escalera, dejando las manos libres para agarrarse de los largueros;

Trate de no llevar materiales cuando sube escaleras: utilice una cuerda para izarlos;

Trabajo sobre una escalera



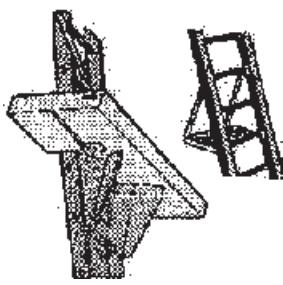
La norma básica es la de no utilizar una escalera manual para trabajar.

En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

Fijar el extremo superior de la escalera según ya se ha indicado.

Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera



En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

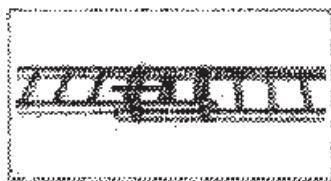
No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.

Una causa común de accidentes es estirarse mucho; no trate de alcanzar demasiado lejos; Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.

Otros aspectos a tomar en cuenta

Verifique que no haya cables aéreos de transmisión eléctrica con los que la escalera pueda entrar en contacto;

Cuando las escaleras de madera tienen largueros reforzados con metal, debe utilizarlas con la parte metálica hacia atrás; los travesaños metálicos deben estar por debajo de los peldaños y no por encima;



En las escaleras extensibles, deje por lo menos dos peldaños encimados si las secciones tienen 5.00 m de largo y tres peldaños si tienen más de 5.00 m;

Siempre estire y acorte las escaleras extensibles desde el suelo y verifique que los ganchos o trabas estén ajustados antes de trepar;

Personal

No deben utilizar escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

Indumentaria

Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujeté bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.

Mala utilización de las escaleras

- Las escaleras no deben utilizarse para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas.
- No se deben utilizar las escaleras dobles como simples.
- Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas;
- No deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

Almacenamiento

- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
- Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

Inspección y conservación

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
- Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.
- Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

Para su conservación deberá tenerse en cuenta los siguientes puntos de acuerdo al material de que se trate:

Madera

- No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.
- Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.
- Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.
- Metálicas
- Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.
- Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

Cargas máximas de las escaleras**Madera Metálicas**

- La carga máxima soportable recomendada es aproximadamente de 95 Kg.
- La carga máxima recomendada es aproximadamente de 150 Kg e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.
- La carga máxima a transportar ha de ser de 25 Kg.

DURANTE LA EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES**Consideraciones Generales.**

La mayor parte de los trabajos de construcción comprenden algún tipo de excavación para cimientos, alcantarillas y servicios bajo el nivel del suelo. El cavado de zanjas o fosas puede ser sumamente peligroso y hasta los trabajadores más experimentados han sido sorprendidos por el derrumbe súbito e inesperado de las paredes sin apuntalar de una excavación. Una persona sepultada bajo un metro cúbico de tierra no podrá respirar debido a la presión sobre su pecho, y dejando de lado las lesiones físicas que pueda haber sufrido, pronto se sofocará y morirá, pues esa cantidad de tierra pesa más de una tonelada.

La tarea de excavación implica extraer tierra o una mezcla de tierra y roca. El agua casi siempre está presente, aunque más no sea en forma de humedad del suelo, y la lluvia copiosa es causa frecuente de suelos resbaladizos. La posibilidad de anegamiento es otro riesgo a tener siempre en cuenta. La liberación de presiones a medida que se va retirando material, y el resecamiento en tiempo caluroso, causan la aparición de grietas.

Sobre los Riesgos

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

La índole de los suelos es variable (por ejemplo arena fina que se desliza fácilmente, arcilla dura que es más cohesiva), pero no puede esperarse que ningún suelo sostenga su propio peso, de modo que es preciso adoptar precauciones para impedir el derrumbamiento de los lados de cualquier zanja de más de 1.20 m de profundidad.

Causas de Accidentes

Las principales causas de accidentes en las excavaciones son las siguientes:

- Trabajadores atrapados y enterrados en una excavación debido al derrumbe de los costados;
- Trabajadores golpeados y lesionados por materiales que caen dentro de la excavación;
- Trabajadores que caen dentro de la excavación;
- Medios de acceso inseguros y medios de escape insuficientes en caso de anegamiento;
- Vehículos llevados hasta el borde de la excavación, o muy cerca del mismo (sobre todo en marcha atrás), que causan desprendimiento de paredes;
- Asfixia o intoxicación causados por gases más pesados que el aire que penetran en la excavación, por ejemplo los gases de caños de escape de motores diesel y de gasolina.

Tipos de Excavaciones

Zanjas

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno.

Esta Norma contempla la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplen las siguientes características:

- Anchura \leq 2.0 mts.
- Profundidad \leq 7.0 mts.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0.80 mts. y 1.30 mts. en terrenos consistentes.

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello, es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores, teniendo en cuenta el conjunto de actuaciones sobre entibado de zanjas, uso de escaleras de mano, protección de desniveles mediante barandillas y movimiento de tierras con adecuación de taludes.

Medidas de seguridad

Trabajos

No deben instalarse en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión que generen gases como el monóxido de carbono, a no ser que se utilicen las instalaciones necesarias para su extracción.

Los operarios que trabajen en el interior de las zanjas deben estar debidamente informados y formados y provistos de casco de seguridad y de las prendas de protección necesarias para cada riesgo específico.

Inspección

Las excavaciones deben ser inspeccionadas por una persona idónea antes de que comience el trabajo en ellas, y por lo menos una vez por día luego de iniciadas las tareas. Una persona idónea las debe revisar a fondo una vez por semana, y se debe llevar un registro de esas inspecciones.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que se puedan recibir empujones exógenos procedentes de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos, martillos neumáticos, etc.

Edificios contiguos



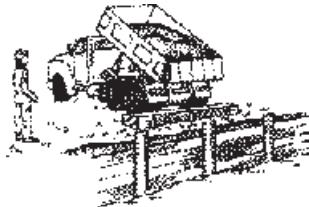
Dentro de lo posible, las excavaciones no deben ser excesivamente profundas ni estar demasiado cerca de edificios o estructuras adyacentes como para socavarlos. Deben tomarse precauciones, mediante puntales, soportes, etc. para impedir derrumbes o desmoronamientos cuando la estabilidad de algún edificio o estructura se vea afectada por los trabajos de excavación.

Orillas

No se deben almacenar ni mover materiales o equipos cerca de las orillas de las excavaciones, ya que ello acarrea el peligro de que caigan materiales sobre los que trabajan abajo, o que aumente la carga en el terreno circundante y se derrumbe el maderamen o los soportes de sostén. Las pilas de desechos o descartes deben también estar lejos de las orillas de las zanjas.

En caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes y la caída al fondo de dichos materiales. Como norma general, se debería mantener una zona de unos 2 m libre de cargas y de circulación de vehículos.

Vehículos



Deben colocarse bloques de tope adecuados y bien anclados en la superficie para impedir que los vehículos se deslicen dentro de las excavaciones, riesgo que corren en especial cuando dan marcha atrás para descargar. Los bloques deben estar a suficiente distancia de la orilla para evitar los peligros de un desprendimiento bajo el peso de los vehículos.

Accesos

Cuando se trabaja en una excavación, es preciso asegurarse de que existan medios seguros de ingreso y salida, como por ejemplo una escalera de mano bien sujetada. Esto adquiere particular importancia cuando hay riesgo de anegamiento y el escape rápido es esencial.

Se deberá disponer, al menos, de una escalera portátil por cada equipo de trabajo, dicha escalera deberá sobrepasar en 1 m el borde de la zanja.

Iluminación

El área que rodea a la excavación debe estar bien iluminada, sobre todo en los puntos de acceso y en las aberturas de las barreras.

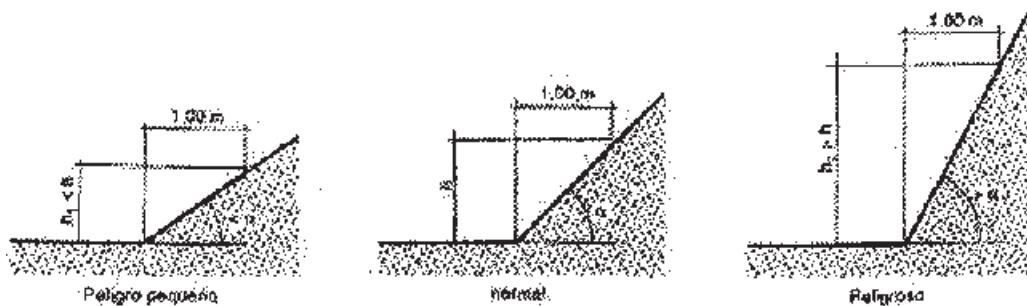
Conductos de servicios enterrados o subterráneos



Antes de empezar a cavar, ya sea a mano o con una excavadora, recuerde que puede haber conductos de servicio bajo la superficie. En las zonas urbanizadas, siempre hay que esperar la presencia de cables eléctricos, caños de agua y alcantarillas. En algunos sitios también puede haber cañerías de gas. Algunos de estos servicios tienen aspecto similar, de modo que al encontrarlos siempre hay que suponer lo peor: dar contra un cable eléctrico puede causar la muerte, o lesiones severas por choque eléctrico, o quemaduras graves. Una cañería de gas rota tiene pérdidas y puede provocar explosiones. Los caños de agua o saneamiento averiados pueden acarrear riesgos súbitos negando la excavación o causando el desmoronamiento de sus paredes.

Taludes

Debe darse a los lados de la excavación o zanja una inclinación segura, generalmente con un ángulo de 45° en reposo, o apuntalárselos con madera u otro material adecuado para impedir que se derrumben.



En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

Dado que los terrenos se disgran y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear caminos escalonadas, con descansos de escaleras no menores de 0.65 mts. y contramesetas no mayores de 1.30 mts. en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

La siguiente tabla sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de petición, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud β no mayor de 60° y de la resistencia a compresión simple del terreno.

Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de petición.						
Tipo de Terreno	Ángulo de talud β	Resistencia a compresión simple R_u en kg/cm^2				
		0.250	0.375	0.500	0.625	> 0.750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2.40	4.60	6.80	7.00	7.00
	45	2.40	4.00	5.70	7.00	7.00
	60	2.40	3.80	4.90	6.20	7.00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2.40	4.90	7.00	7.00	7.00
	45	2.40	4.10	5.90	7.00	7.00
	60	2.40	3.60	4.90	6.30	7.00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4.50	7.00	7.00	7.00	7.00
	45	3.20	5.40	7.00	7.00	7.00
	60	2.50	3.90	5.30	6.80	7.00

(H máx. en m)*

*Valores intermedios se interpolarán Linealmente.

La altura máxima admisible H máx. en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60° y 90° (talud vertical), sin petición de sobrecarga y sin apuntalar podrá determinarse por medio de la siguiente tabla en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán caminos escalonados con descansos de una escalera no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m.

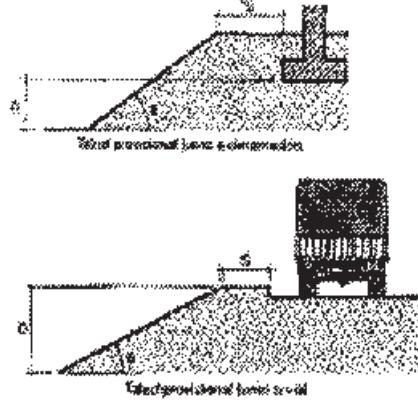
Determinación de la altura máxima admisible para cortes ataluzados del terreno.

Resistencia a compresión simple R_u en kg/cm^2	Peso específico aparente γ en g/cm^3				
	2.20	2.10	2.00	1.90	1.80
0.250	1.06	1.10	1.15	1.20	1.25
0.300	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
0.400	1.70	1.80	1.90	2.00	2.10
0.500	2.10	2.20	2.30	2.45	2.60
0.600	2.60	2.70	2.80	2.95	3.10
0.700	3.00	3.15	3.30	3.50	3.70
0.800	3.40	3.60	3.80	4.00	4.20
0.900	3.90	4.05	4.20	4.45	4.70
1.000	4.30	4.50	4.70	4.95	5.20
1.100	4.70	4.95	5.20	5.20	5.20
>1.200	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20

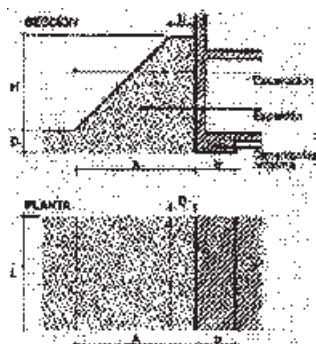
*Valores intermedios se interpolarán Linealmente.

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S", entre la coronación del corte y el borde de la solicitud, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla siguiente:

Determinación de la distancia de seguridad para cargas próximas al borde de una zanja		
Ángulo de talud		
Tipo de solicitud	$\beta > 80^\circ$	$\beta \leq 80^\circ$
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2



En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique que:



$$q_s < 0,9 (m.R_w + n)$$

siendo:

q_s = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en Kg/cm^2 .

R_w = Resistencia a compresión simple del terreno en Kg/cm^2 .

m = Factor de influencia.

n = Sobrecarga debida al espaldón en Kg/cm^2 .

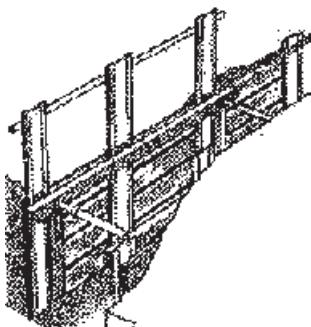
Para valores de $A < b$, debe tomarse en general $n = 0$

Para profundidades inferiores a 1.30 mts. en terrenos coherentes y sin solicitud de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin apuntalar.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante caminos escalonadas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.

Entibaciones y Apuntalado de Zanjas

Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas mas eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.



Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m es conveniente entibarla. Si es igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación con una barandilla reglamentaria.

La clase de soporte dependerá del tipo de excavación, la índole del terreno y el agua subterránea existente.

Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

La planificación es de vital importancia. Es preciso asegurarse de la disponibilidad de materiales para apuntalar la zanja que ha de cavarse en toda su extensión, ya que los soportes deben instalarse sin demora al practicar la excavación.

Para todas las excavaciones se precisa una acumulación de maderas de reserva, pero las de 1.20 m o más de profundidad requieren madera o revestimiento especial.

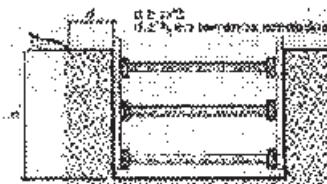
Si el suelo es inestable o carece de cohesión, se necesita un entablado más apretado. Nunca se debe trabajar por delante de la zona apuntalada.

En caso de lluvias y encharcamientos de zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.



Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiararse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad siguiente:

$$d \geq h/2 \quad \text{o} \quad d \geq h \text{ en terrenos arenosos}$$

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

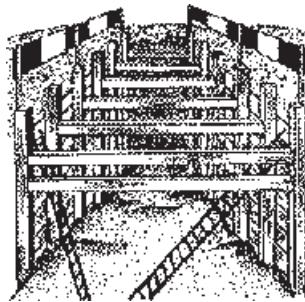
Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1.30 mts., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc., que no se utilizarán para apuntalar y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección Técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.



Los apuntalamientos deben ser instalados, modificados o desmantelados sólo por obreros especializados bajo supervisión.

Se respetarán los ángulos de talud indicados en la tabla en caso de no entibar.

Dentro de lo posible, se deben erigir antes de haber cavado hasta la profundidad máxima de la zanja hay que empezar antes de llegar a los 1.20 m.

La excavación e instalación de soportes deberá continuar entonces por etapas, hasta llegar a la profundidad deseada.

Es preciso que los trabajadores conozcan bien los procedimientos para rescatar a un compañero atrapado por un desprendimiento de tierra. Los trabajadores se caen con frecuencia dentro de las excavaciones. Deben colocarse barreras adecuadas, de altura suficiente (por ejemplo, cerca de 1.00 m), para prevenir estos accidentes. A menudo se utilizan los extremos de los soportes que sobresalen del nivel del suelo para sostener estas barreras.

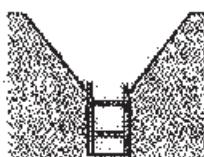
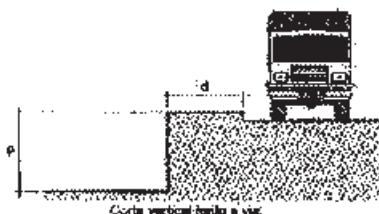
Cortes apuntalados

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1.30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitud de cimentación próxima o vial.

El tipo de apuntalar a emplear vendrá determinada por el de terreno en cuestión, si existen o no peticiones y la profundidad del corte.

		Elección del tipo de cimentación			
Tipo de Terreno	Solicitud	Profundidad P del coste en m.			
		< 1.30	1.30 - 2.00	2.00 - 2.50	> 2.50
Coherente	Sin solicitud	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitud de Vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitud de Cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

* Apuntalamiento no necesario en general



La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin petición de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$$P \leq (h + d/2) \text{ ó } P \leq d/2 \text{ respectivamente,}$$

Siendo:

P = Profundidad del corte.

h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

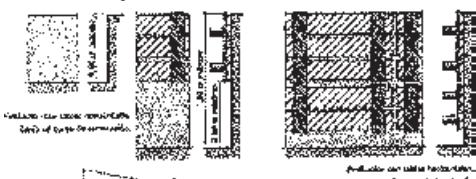
d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación

Sistemas para apuntalar

Por apuntalar se entiende toda obra que da fuerza para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

Apuntalar con tablas horizontales



Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0.80 m a 1.30 m) y se apuntala, con lo que se alcanza la profundidad total de la zanja.



Apuntalar con tablas verticales

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo el apuntalar con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1.50 – 1.80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

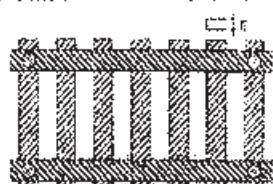
Independientemente de que el apuntalar se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir las paredes de la excavación:

- totalmente (apuntalar cuajada),
- el 50% (apuntalar semicuajada)
- menos del 50% (apuntalar ligera).

Se permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista solicitud de cimentación o vial, mediante las siguientes tablas pueden determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos.

Entibación Semicuajada

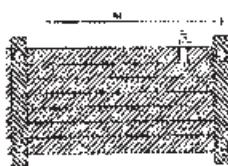
Determinación de la separación vertical (S) en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo (E) en mm del Tablero y del empuje total (q) en Kg/cm², o viceversa.



	20	25	30	52	65	76	Separación Vertical (S) en cm
0.1	0.2	0.39	1.2	1.8	2.5	30	
7	7	0.14	0	7	3	50	
0.0	0.1	0.06	0.4	0.6	0.9	75	
6	0		3	8	2	100	
			0.1	0.3	0.4		
			9	0	1		
			0.1	0.1	0.2		
			0	6	3		

Entibación Cuajada

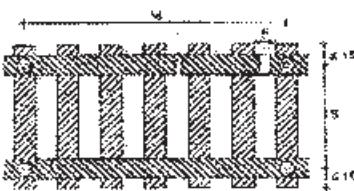
Determinación de la separación Horizontal (M) en función del grueso mínimo (E) del Tablero y del empuje total (q) en Kg/cm², o viceversa.



	Grosor mínimo del Tablero (E) en mm	Separación Horizontal (M) en cm
52	65	76
0.21	0.33	0.46
0.13	0.21	0.29
0.07	0.15	0.20
0.05	0.09	0.15
0.03	0.06	0.10
		100
		125
		150
		175
		200

Determinación de las separaciones entre codos, vertical S y horizontal M, en función del grueso mínimo F, del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa.

Grosor mínimo q en mm	Grosor mínimo del cabecero F en mm	Separación Vertical S + 30 en cm	Separación Horizontal M en cm
52	65	76	

	0.12	0.12	0.27	50	100
	0.08	0.05	0.17	50	125
	0.04	0.05	0.12	50	150
		0.16	0.09	50	175
	0.10	0.10	0.22	60	100
	0.06	0.07	0.14	60	125
		0.04	0.10	60	150
		0.12	0.07	60	175
	0.08	0.08	0.18	75	100
	0.05		0.10	75	125
			0.08	75	150
	0.07	0.12	0.16	80	100
	0.06	0.07	0.10	80	125
		0.05	0.07	80	150
	0.06	0.00	0.12	100	100
		0.00	0.08	100	125
	0.00	0.00	0.00	100	100
	0.20	0.00	0.00	100	125

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S y horizontal M, en función del grosor mínimo P del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa.

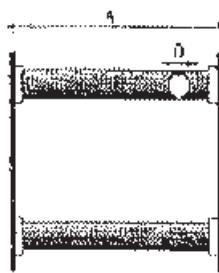
Grosor mínimo q en mm	Grosor mínimo del cabecero F en mm	Separación Vertical S en cm	Separación Horizontal M en cm
	52	65	76
	0.36	0.56	0.76
	0.20	0.31	0.43
	0.12	0.20	0.27
	0.09	0.14	0.19
	0.26	0.45	0.60
	0.16	0.25	0.34
	0.10	0.16	0.22
	0.07	0.11	0.15
	0.24	0.37	0.50
	0.13	0.21	0.28
	0.08	0.13	0.18
	0.06	0.09	0.12
	0.20	0.32	0.43
	0.11	0.18	0.24
	0.07	0.11	0.15
	0.05	0.08	0.11
	0.18	0.28	0.38
	0.10	0.15	0.21
	0.06	0.10	0.13
	0.04	0.07	0.09
			60

Entibación Ligera

Determinación de las separaciones entre codosas vertical S y horizontal M, en función del grueso mínimo F del cabecero y del empuje total q en kg/cm² o viceversa.

Empuje q en Kg/cm ²	Grosor mínimo del cabecero F en mm			Separación Vertical S en cm	Separación Horizontal M en cm
	32	65	76		
0.10	0.16	0.23		30	100
0.06	0.10	0.14		30	125
	0.07	0.10		30	150
	0.05	0.07		30	175
	0.05	0.05		30	200
	0.06	0.10	0.13	50	100
	0.04	0.06	0.08	50	125
		0.04	0.06	50	150
		0.04	0.04	50	175
	0.04	0.06	0.09	75	100
		0.04	0.06	75	125
		0.04	0.04	75	150
		0.05	0.06	100	100
		0.04	0.04	100	125

Determinación del diámetro mínimo D en cm del codoal de longitud < 2 m, libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en Kg que soporta, o viceversa.



Siendo en zanjas con entibación:

Ligera: $H = 1.50 q.M.S.$

Cuajada o semicuajada: $H = 0.75 q.M.S.$

H max. cm	1.570	1.900	2.260	2.650	3.080	3.530
Kg						
D en cm	10	11	12	13	14	15

Otros sistemas de entibación

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, el Heidbrader, el Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

Sistema Quillery

Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3.50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de ion| sobreponer los 2.0 – 2.50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3.50 m de profundidad máxima recomendable.



Naturaleza del terreno	Excavaciones en terreno virgen o teraplenes homogéneos muy antiguos				Excavaciones en terreno removido recientemente o teraplenes recientes			
	TERRENOS				TERRENOS			
	Secos		Inmersos		Secos		Inmersos	
	con la horizontal	Pendiente	con la horizontal	Pendiente	con la horizontal	Pendiente	con la horizontal	Pendiente
Roca dura	80°	5/1	80°	5/1				
Roca blanda o fisurada	55°	7/5	55°	7/5				
Restos rocosos, pedregosos, derribos	45°	1/1	40°	4/5	45°	1/1	40°	4/5
Tierra fuerte (mezcla de arena y arcilla) mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	1/1	30°	3/5	35°	7/10	30°	3/5
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	7/10	30°	3/5	35°	7/10	30°	3/5
Arena fina no arcillosa	30°	3/5	20°	1/3	30°	6/10	20°	1/3

DURANTE LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS

Justificación:

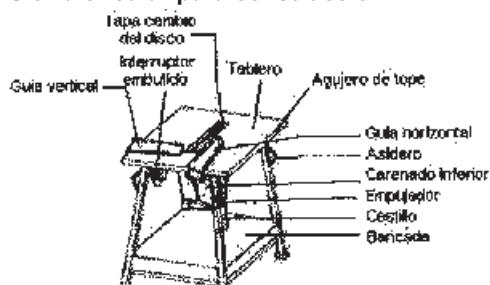
Aunque la máquina aquí tratada es semejante en sus funciones a la sierra circular propia de carpintería, consideramos que la sierra de disco utilizada en las obras de construcción merece un tratamiento particular, tanto por las diferencias de concepción y uso como por la incidencia destacada en la accidentabilidad del sector.

Regulaciones Básicas:

Clasificación

En esta norma se describirán las siguientes herramientas: Sierra circular para construcción; por la incidencia destacada en la accidentabilidad del sector.

Sierra circular para construcción



Es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta.

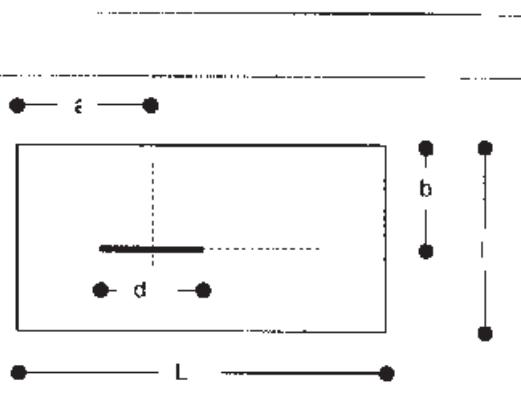
La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable a voluntad, o directamente del motor al disco, siendo entonces éste fijo.

Normalmente, esta máquina está dotada de otros dispositivos y accesorios, de los cuales trataremos más adelante, por estar demostrada su utilidad en la eliminación de riesgos.

Características

Dimensiones recomendables de la mesa de trabajo. Los diámetros de discos más corrientes son de 350 y 400 mm y la velocidad suele ser de 3.000 r.p.m. y la potencia del motor suele ser 2, 3 ó 4 CV.:

Diámetro (d)	L	I	a	b	h
300	750	500	375	170	850
350	875	575	440	195	850
400	1000	670	600	220	900



Método de trabajo

La operación exclusiva es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.

La postura normal del trabajador es frontal a la herramienta, junto a la mesa, y empujando con ambas manos la pieza. Puesto que rara vez la máquina está dotada de guías u otros complementos, el corte se efectúa a pulso. Esta máquina destaca por su sencillez de manejo y precisión de trabajo relativo, lo que facilita su uso por personas no cualificadas que toman confianza hasta el extremo de despreciar su peligrosidad.

Riesgos

Nos referimos únicamente a los riesgos mecánicos específicos de esta máquina que son, en definitiva, los que comportan un mayor índice de accidentes.

a) Contacto con el dentado del disco en movimiento:

Este accidente puede ocurrir al tocar el disco por encima del tablero, zona de corte propiamente dicha, o por la parte inferior del mismo:

- Al finalizar el paso de la pieza, las manos del operario que la empujan entran en contacto con el disco.
- Las maderas con nudos e incrustaciones pétreas, clavos, etc., oponen una resistencia inesperada a la penetración, lo que origina un brusco acercamiento al disco.
- Al tratar de extraer los recortes residuales y virutas depositados junto al disco, las manos pueden ser heridas por él.
- Cuando se mecanizan piezas de excesivas dimensiones dan lugar a basculamientos que inesperadamente producen el contacto de las manos con el disco en movimiento.
- Si el contorno de la máquina se halla con restos de materiales, y el suelo está resbaladizo, el operario puede caer y apoyarse involuntariamente sobre el disco.
- El peligro de sufrir el accidente se incrementa durante la ejecución de cuñas, estacas y cortes de pequeñas piezas.
- El riesgo de contacto con el disco en la parte inferior de la mesa se debe al hecho de limpiar con la mano el serrín depositado en el carenado con la máquina en marcha, al manipular en esta zona y a otros gestos imprudentes durante el trabajo.
- La puesta en marcha involuntaria por el operario que la maneja o por otro ajeno a la maniobra del primero suele ocasionar graves accidentes, tanto por encima como por debajo de la mesa.

b) Retroceso y proyección de la madera:

El uso de maderas blandas y fibrosas, así como su estado frecuentemente húmedo por el apilamiento a la intemperie, aumenta la posibilidad del accidente que se materializa por la conjunción de algunas de las situaciones siguientes:

- Aprisionamiento del disco por la madera que se constriñe sobre el vacío dejado por el paso de la sierra. El trazo hecho por el disco se cierra detrás de él; apretado éste entonces como por una tenaza, arrastra la pieza, la levanta bruscamente y la lanza sobre el obrero, que no sólo puede ser golpeado gravemente, sino que, al tratar de sujetar la pieza obedeciendo a un movimiento instintivo, puede también cortarse con la sierra.

- Atascamiento de la pieza entre el disco y la guía (caso de existir) cuando ésta se prolonga más allá del eje de la sierra.
- Presión insuficiente de las manos del operario sobre la pieza que se alimenta.
- Variación de la resistencia a la penetración por existir incrustados en la madera nudos, piedras, clavos, etc.
- Útil de corte inadecuado por pérdida de filo o dentado del mismo impropio del tipo de madera.
- Depósito de resina sobre el disco que tiende a elevar la madera por adherencia.
- Maniobra fortuita que lleve la pieza a la parte superior del disco.

c) Proyección del disco o parte de él

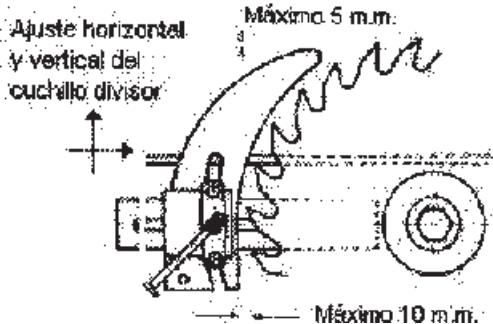
- Utilización del disco a velocidad superior a la recomendada por el fabricante.
- Incorrecta fijación al eje.
- Disco desequilibrado.
- Empleo de madera con incrustaciones duras: clavos, piedras, etc.
- Abandono de herramientas junto al disco.
- Utilización de disco excesivamente desgastado.

d) Contacto con las correas de transmisión

El atrapamiento se produce por:

- Manipulación, a máquina parada, cuando se agarrota el disco.
- Introducción de la mano bajo la mesa para accionar el interruptor situado próximo a las correas.
- Uso de ropas sueltas o vueludas.

Elementos de protección



Cuchillo divisor

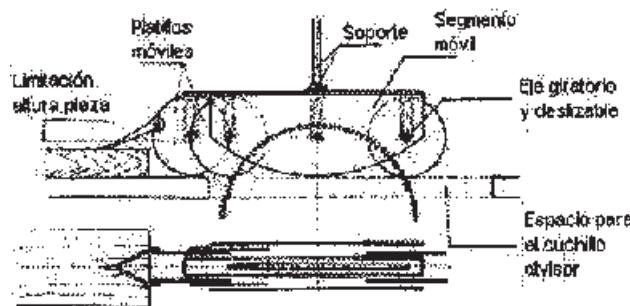
Para evitar los rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquél. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.

Las condiciones que debe reunir para que resulte eficaz son las que a continuación se señalan:

- El espesor del cuchillo divisor será el que resulte de la semisuma de los espesores de la hoja y del trazo de serrado (anchura dentado).
- La distancia del cuchillo divisor al disco no debe exceder 10 mm.
- La altura sobre la mesa será inferior en 5 mm, aproximadamente, a la del disco.
- Su resistencia a la rotura será como mínimo de 45 Kg/mm².
- El lado más próximo a los dientes del disco debe tener forma de arco de círculo concéntrico con él. El perfil curvo estará biselado para facilitar el paso de la madera.
- Deberá estar montado perfectamente rígido.
- El plano del cuchillo divisor ha de coincidir exactamente con el del disco.
- El montaje del cuchillo permitirá regular su posición respecto del disco, bien por usarse sierras de distinto diámetro o bien por ser regulable la altura de éstas.

Carcasa superior

La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos.



Uno de los primeros problemas que se presentan es el lugar de su fijación, pues si se monta sobre el cuchillo divisor no ofrece suficientes garantías de rigidez, si se hace sobre la mesa puede impedir el paso de piezas grandes y, por último, el hecho de hallarse la máquina ubicada la mayoría de las veces a la intemperie impide ser fijado a la estructura del edificio.

El soporte más adecuado del resguardo es el situado sobre el propio bastidor de la máquina, siempre que cumpla el requisito de solidez y no entorpezca las operaciones.

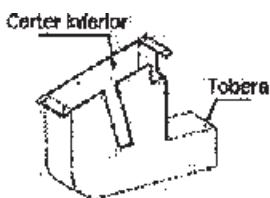
Las condiciones que debe reunir el propio resguardo son:

- Ser regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza (existen en el mercado cubresierras de reglaje manual que, aunque su fiabilidad no es total, deben ser utilizados hasta la implantación de los normalizados).
- Cubrirá, en todo momento, el mayor arco posible del disco.
- Debe impedir aserrar piezas de espesores tales que oculten el disco en su máxima elevación sobre la mesa, es decir, operaciones ciegas.
- El hueco del resguardo donde se aloja el disco debe estar cubierto con material (opaco o transparente) que impida la proyección de fragmentos.
- Debe garantizar la ejecución del corte, bien permitiendo su visión o bien mediante la existencia de un indicador o guía.
- No debe molestar el reglaje del cuchillo divisor.
- Una vez montado, ninguna de sus partes podrá entrar en contacto con el disco en cualquier circunstancia.
- No debe entorpecer al operario en su trabajo.
- Será de construcción sólida y al mismo tiempo ligera.
- Permitirá cerrar contra la guía cortes delgados, es decir, realizar pasadas finas.
- Su montaje impedirá que sea retirada o manipulada por el operario.

Lógicamente, todas estas condiciones están supeditadas a la más importante como es la de impedir que en todo momento de la operación se imposibilite el acceso de las manos al disco.

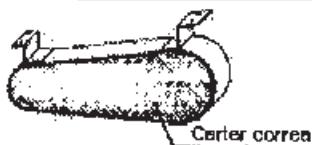
Por ejemplo, un detalle a tener en cuenta en el diseño de un cubresierras es que, adelantando éste cierta distancia al disco, se consigue alejarse más de la zona de peligro. El ángulo de ataque sobre la curvatura de la carcasa debe ser inferior a 45°.

Resguardo inferior



Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo, plancha de madera o palastro, envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

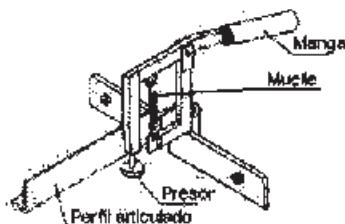
Carenado de la correa de transmisión



El acceso, voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo o carenado estará construido de metal perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.

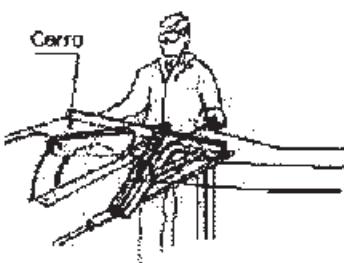
Dispositivos auxiliares

Sabemos que las prestaciones de esta máquina son escasas. No obstante, se realizan algunas piezas especiales que, por su tamaño y elaboración, incrementan el peligro de accidente al no existir elementos adicionales a la máquina que faciliten el trabajo y reduzcan el riesgo. Por ello exponemos aquí unos dispositivos auxiliares necesarios que contrarrestan este defecto.



Para cuñas

La operación de cortar cuñas se facilita utilizando un tablón de dimensiones tales que el ancho de la cuña sea el espesor del tablón y el largo de aquélla sea el ancho del tablón. De esta forma se irán sacando las cuñas necesarias dando la vuelta al tablón sucesivamente.



Para estacas

Este útil debe reunir prácticamente los mismos requisitos que el anterior, salvo en lo que se refiere al ángulo de ataque, que será siempre el mismo. La operación consistirá en hacer cuatro cortes iguales, uno por cada lado del listón empleado, hasta concluir con el extremo formando una pirámide.

Asimismo, ambos pueden ir acoplados a un carro deslizante, como el que a continuación se describe, mejorando sus posibilidades de uso.



Carro

El carro deslizante permite avanzar la pieza hacia el disco con las manos protegidas y servir de soporte a los dispositivos nombrados y a otros por idear.

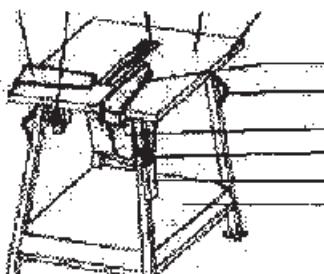
Estas son las condiciones para su utilidad:

Ofrecerá un deslizamiento óptimo sobre la mesa, no dará lugar al basculamiento y evitará tanto su salida de la mesa como el contacto del disco con cualquier parte del mismo carro.

Podrá ser retirado cuando no sea utilizado.

Cuando no sea posible mantener la carcasa superior del disco durante el uso del carro éste dispondrá de la protección que la supla.

Dispondrá de manijas, prensores para las piezas y ranuras para recibir al disco.

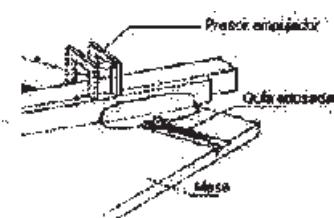


Regla-guía

Se trata de un par de reglas abatibles, una horizontal y otra vertical, para cortes longitudinales y transversales, respectivamente, en ejecución de trabajos a la guía.

Se deslizan por un extremo, cada una sobre su eje, al que se las fija por medio de un tornillo, según la posición de trabajo.

Otra variante es que puedan desmontarse cuando no sea necesaria su presencia.



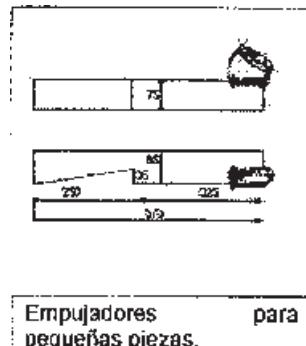
Regla graduada

Este dispositivo es una guía de movimiento de rotación y translación y que puede ser empleada para efectuar cortes oblicuos y, además, para realizar cuñas y estacas.

La regla graduada se desliza sobre un carril adosado al tablero y dotado de topes que eviten su salida; consta de un transportador de ángulos, manijas, prensores y las correspondientes piezas de fijación.

Accesorios útiles

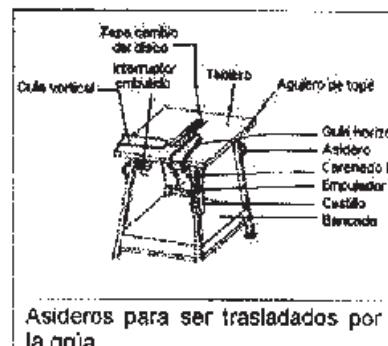
Queremos señalar en este apartado una serie de complementos adicionales que, por su sencillez y utilidad, inducen a ser admitidos sin discusión, y que además dan a la máquina una magnitud importante de cara a un manejo irresponsable, ganando en maniobrabilidad.



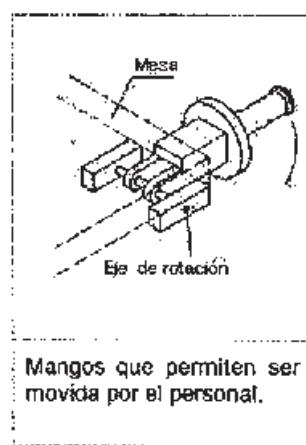
Empujadores para pequeñas piezas.



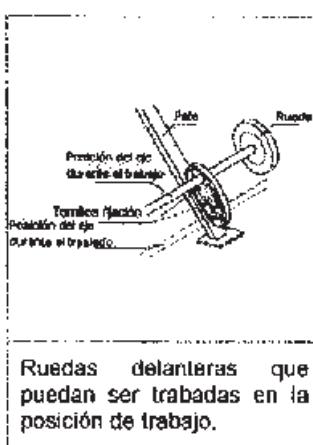
Consola para piezas largas.



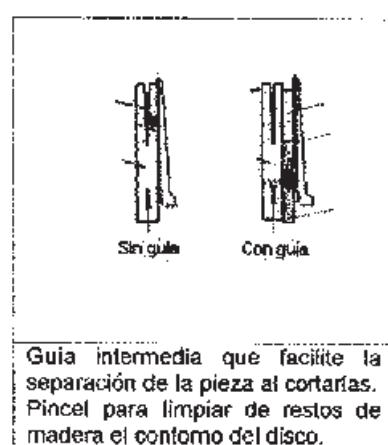
Asideros para ser trasladados por la grúa.



Mangos que permiten ser movida por el personal.



Ruedas delanteras que puedan ser trabadas en la posición de trabajo.



Guía intermedia que facilite la separación de la pieza al cortarla. Pincel para limpiar de restos de madera el contorno del disco.

Recomendaciones generales de seguridad



BIEN



MAL

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión. Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectuó la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán "guía-hojas" (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desecharado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA

Cinta transportadora de materiales a granel

Consideraciones Generales

Las cintas transportadoras son elementos auxiliares de las instalaciones, cuya misión es la de recibir un producto de forma más o menos continua y regular para conducirlo a otro punto.

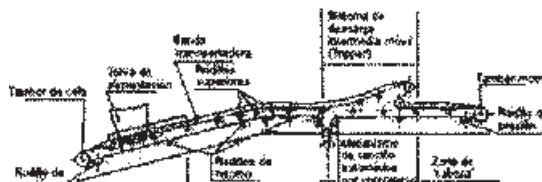
Por otra parte, las cintas son elementos de una gran sencillez de funcionamiento, que una vez instaladas en condiciones suelen dar pocos problemas mecánicos y de mantenimiento. Son aparatos que funcionan solos, intercalados en las líneas de proceso y que no requieren generalmente de ningún operario que manipule directamente sobre ellos de forma continuada.

Tanto el proyectista como el usuario suelen considerar que las cintas son elementos que únicamente complican y encarecen las instalaciones; por ello no suele prestarse la adecuada atención a todas aquellas características que no sean la potencia de su motor y la capacidad de transporte en toneladas/hora, olvidándose de las cotas de seguridad necesarias frente a los riesgos que como máquinas presentan, o, lo que es más grave, considerando las protecciones como elementos "accesorios o suplementos" que únicamente encarecen la instalación.

Así encontramos instalaciones en las que las cintas, por dejación, carecen de los más elementales medios de protección, o acaso disponen de algunos de los más diversos sistemas de seguridad. Pero raramente se encuentran cintas de nueva implantación que cumplan con las necesarias premisas para la prevención de los riesgos profesionales.

Descripción de la máquina

Este tipo de transportadoras continuas están constituidas básicamente por una banda sinfín flexible que se desplaza apoyada sobre unos rodillos de giro libre. El desplazamiento de la banda se realiza por la acción de arrastre que le transmite uno de los tambores extremos, generalmente el situado en "cabeza". Todos los componentes y accesorios del conjunto se disponen sobre un bastidor, casi siempre metálico, que les da soporte y cohesión.



Esquema de componentes de una cinta transportadora

Cintas fijas

Se denominan cintas fijas a aquéllas cuyo emplazamiento no puede cambiarse.

Cintas móviles

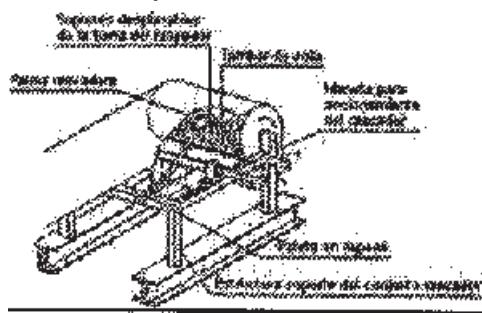
Están provistas de ruedas u otros sistemas que permiten su fácil cambio de ubicación; generalmente se construyen con altura regulable, mediante un sistema que permite variar la inclinación de transporte a voluntad.

Causas de Accidentes

El análisis de la accidentabilidad en las cintas transportadoras de materiales a granel pone de manifiesto que se trata de aparatos que producen pocos accidentes, lo que se puede atribuir a la escasa presencia de operarios a pie de máquina y a la reducida tasa de manipulación en las mismas. Igualmente se pone de manifiesto que, en su mayoría, los accidentes merecen la calificación de graves y dejan muy lamentables secuelas por incapacidades laborales permanentes debidas primordialmente a amputaciones, arrancamientos y desgarros musculares que inutilizan las extremidades superiores afectadas. También se constata que la mayoría de accidentes se producen por la manipulación directa de los operarios sobre partes de las cintas al intentar solucionar, sobre la marcha y sin parar, alguna anomalía en el funcionamiento (atacos, derrames, deslizamientos, etc.).

Medidas de Seguridad

Atrapamiento en los tambores



Debe impedirse la accesibilidad a los distintos elementos del tambor de "cola", del conjunto a base de rejilla metálica que permita la visión de la cinta.

Este carenado, además de cubrir los soportes de los tambores, los extremos de los ejes, chavetas, etc., debe prolongarse lateralmente un metro desde el tambor, a cada lado de la cinta.

A fin de reducir en lo posible las incrustaciones y adherencias, en el tambor de "cola" por goteo y materiales derramados debe establecerse una separación física entre el ramal de transporte y el de retorno a base de colocar un elemento de cubrición a lo largo de este último.

El cubrimiento debe abarcar también la máxima zona posible del sector de tambor comprendido entre las caras interiores de los dos ramales de la banda transportadora. No se considera suficiente la colocación de un elemento deflector y de rascado de la cara interior de la banda transportadora por cuanto, si bien se eliminan los fragmentos gruesos, es prácticamente imposible el evitar el paso del barrillo y de las partículas finas adheridas a la banda.

Instalar mecanismos que permitan realizar la operación de "rascado" del tambor a voluntad del operario cuando se observe la formación de "costras". El accionamiento debe realizarse desde el exterior de la cinta sin necesidad de retirar la rejilla protectora.

Se considera que los tambores de tipo "jaula de ardilla" no deben utilizarse para el transporte de materiales duros y de fragmentos de granulometría superior a 15 milímetros. En cualquier caso la mínima separación entre las barras que configuran el tambor debe ser de 2 veces la dimensión máxima del material transportado.

Las indicaciones de los apartados anteriores son aplicables también para los rodillos de presión, sistemas retráctiles y de descargas intermedias móviles, tambores de tensión, etc.

Debe mantenerse un buen ajuste entre las tolvas o tolvinés de alimentación y la superficie de la banda transportadora, bien sea directamente o mediante el empleo de tiras de material flexible (goma, lona, etc.) a modo de faldones. Es igualmente aconsejable que en la zona de carga la banda transportadora discorra apoyada sobre un lecho de rodillos dispuestos horizontalmente que pueden ser de tipo amortiguador cuando los fragmentos que se reciban sean gruesos y se produzcan impactos que puedan dañar la banda.

Caída de personas

Las cintas que discurren elevadas o que ofrecen peligro de caída desde más de 2 metros de altura para el personal que debe circular por ellas o que deba situarse en ellas para realizar operaciones de mantenimiento, deberán disponer de plataformas de visita en las zonas de los tambores elevados y de pasarelas de visita a lo largo de los tramos elevados. Tanto las pasarelas como las plataformas de visita, deben disponer de barandillas suficientemente resistentes y el piso, tanto si es continuo como si está formado por escalones, debe ser de material antideslizante ciego, ranurado o perforado y, en todo caso, debe permitir una fácil eliminación de las aguas y de las posibles acumulaciones de sedimentos, polvo, etc.



El cuerpo de la cinta transportadora debe quedar a media altura respecto al piso de la pasarela o plataforma de visita, a fin de que se pueda realizar con comodidad la inspección y mantenimiento de los rodillos que soportan el ramal de retorno de la banda. La separación existente entre el piso de la pasarela o de la plataforma y el cuerpo de la cinta debe ser protegido mediante barandilla o paneles resistentes que eviten la posible caída de personas por dicha parte inferior.

El acceso a las pasarelas o plataformas de visita debe poder realizarse cómodamente a nivel del piso o bien a través de una escalera.

Las aberturas en el piso, a través de las que discurren cintas, deben ser amplias y disponer de barandillas que cierren todo su perímetro.

Deben disponerse pasos elevados o inferiores fijos o móviles, según convenga, para facilitar la circulación del personal, estableciendo barreras que impidan el paso si no es utilizando los puntos dispuestos al efecto. Tanto las pasarelas como las escaleras de acceso deben estar provistas de barandillas.

Las cintas que discurren a nivel del suelo o por debajo de él deben tener las aberturas (fosos) protegidas mediante barandillas o cubiertas con elementos suficientemente resistentes, en función del tipo de circulación que deban soportar.

Caída de materiales

Cuando la alimentación a la cinta es irregular y con aportaciones puntuales que determinan la formación de montones sobre la banda, debe instalarse a la salida del tolviné algún elemento de tipo fijo y

oscilante cuyo cometido sea el de esparcir o extender los montones a fin de evitar derrames posteriores. Igualmente, para regular los desfases en producción de distintos elementos consecutivos, es aconsejable introducir entre estos elementos un tolvín u otro elemento capaz de absorber y regular las diferencias de flujo.

En los tramos en que las cintas discurren sobre áreas de trabajo o de circulación, deben adoptarse medidas muy estrictas para evitar caída de materiales, especialmente si son de granulometría gruesa:

- Instalando encauzadores ajustados a la parte superior de la banda, que retengan los ocasionales fragmentos rodantes que se presenten.
- Carenando totalmente el tramo de cinta de forma que los posibles derrames queden retenidos en el interior.
- Disponiendo debajo de la cinta paneles de recogida, instalados con pendiente suficiente para que los derrames puedan ser encauzados y vertidos directamente en zonas no conflictivas.



En las zonas afectadas por fuertes vientos y con instalaciones al aire libre deben colocarse puentes de pletinas metálicas abrochadas al propio bastidor de la cinta para retener la banda y que no pueda ser desplazada.

El contrapeso de las estaciones automáticas de tensión de la banda debe tener instalado un sistema que no permita la caída libre del mismo. En los casos en que el contrapeso quede situado a poca altura del suelo debe colocarse una pantalla en todo el perímetro de la vertical del contrapeso, que impida el paso del personal por dicha zona.

Las cintas de altura regulable, en las que el sistema de elevación es el que las mantiene en posición, deben dotarse de un dispositivo mecánico que conserve a la cinta en posición, evitando su desplome, si se produjera la rotura o fallo del propio sistema de elevación. Una posible solución para los sistemas de cable es la colocación de una pletina metálica, que se fija al bastidor de la cinta mediante.

Inhalación de polvo

Carenar la zona de recepción y de vertido instalando un sistema de extracción localizada cuyos volúmenes de captación deben canalizarse y someterse a un sistema de depuración. En los casos de exposición al viento será suficiente con el carenado del transportador.

Varios

Junto a los tambores, grupos de accionamiento, rodillos de presión y de los sistemas retráctiles, de descargas móviles intermedias (tripper), tensión automática, etc., deben instalarse botoneras de paro de emergencia que sean fácilmente accesibles para el personal que pueda manipular en la cinta. El accionamiento del sistema de paro debe estar enclavado con los elementos anterior y posterior de la cinta. La puesta en marcha de la cinta deberá requerir el desbloqueo desde el punto en que se accionó el paro de emergencia.

Las cintas transportadoras de gran longitud y las que transportan caudales importantes deben disponer, a todo lo largo de su recorrido, de un cable que accione un paro de emergencia. Dicho cable debe

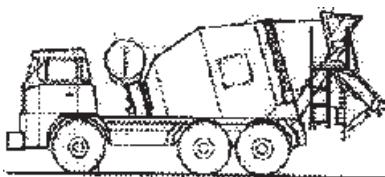
ser perfectamente accesible y debe actuar cualquiera que sea el sentido y dirección en que se tire del mismo. El accionamiento del sistema de paro debe estar enclavado con los elementos anterior y posterior de la cinta. La puesta en marcha de la cinta deberá requerir el desbloqueo desde el cuadro eléctrico en que se disparó el paso de emergencia.

Delimitar e interponer obstáculos a fin de evitar el paso de personas andando por debajo de las cintas en aquellos tramos en que la altura libre sea inferior a 2 metros.

Es preciso señalizar y encauzar debidamente la circulación de vehículos bajo las cintas por zonas en las que la altura libre permita holgadamente el paso de los equipos autopropulsados y de los camiones, incluso con el volquete levantado.

Consideraciones Generales

Camión de Concreto



Está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes. Esta cuba reposa sobre el chasis, por medio de soportes y rodillos.

En el interior de la cuba las paletas proporcionan una mezcla longitudinal uniforme al concreto y un vaciado rápido. Su orientación puede ser modificada, ya sea para facilitar el mezclado en el fondo, durante el transporte o bien para recoger el concreto durante el vaciado.

En la parte superior trasera de la cuba, se encuentra la tolva de carga, de tipo abierto, con una fuerte pendiente hacia el interior de la misma. La descarga, se encuentra instalada en la parte trasera baja de la cuba, constituida por una canaleta orientada en 180° de giro y con inclinación que se ajusta mediante un sistema mecánico manual, o hidráulico.

Rotación de la cuba

La cuba puede ser accionada de varias formas:

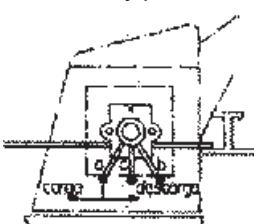
Independientemente: mediante un motor auxiliar, generalmente diesel, con transmisión mecánica o hidráulica. Por transmisión mecánica: a partir de una toma de fuerza, sea en la caja de cambios del motor del camión o en el extremo delantero del camión.

Por transmisión hidráulica: se realiza a partir de una toma de fuerza conectada al cigüeñal que acciona una bomba hidráulica de pistones y caudal variable.

Mandos

El sistema de mandos normalmente utilizado se encuentra en la parte posterior del bastidor de la concretera y podemos distinguir tres partes principales:

- Palanca que permite determinar el sentido de rotación de la cuba (a).
- Acelerador que permite graduar la velocidad de rotación del vehículo transportador (b).
- Dispositivo de bloqueo de las palancas (c). (no todas lo llevan).



Riesgos

Riesgos directos

- **Durante la carga:** riesgo de proyección de partículas de concreto sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.
- **Durante el transporte:** riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
- **Durante la descarga:** Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.
- **Atrapamiento** de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.
- **Golpes en los pies** al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.
- **Golpes a terceros** situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga del concreto

Riesgos indirectos

- **Generales:** Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)
- **Riesgo de incendio** por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.
- **Riesgo de deslizamiento del vehículo** por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.
- **Durante la descarga:** golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.
- **Golpes por objetos** caídos de lo alto de la obra.
- **Contacto de las manos y brazos con el concreto.**
- **Aplastamiento** por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.
- **Caída de concreto** sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.
- **Atrapamiento de manos** entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.
- **Atrapamiento de los pies** entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

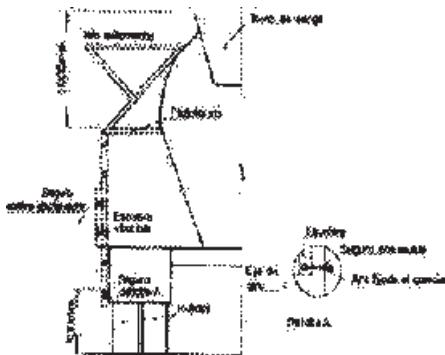
Durante el mantenimiento:

- **De la hormigonera:** riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.
- **Riesgo de caída de altura** desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.
- **Riesgos de stress acústico** en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.
- **Riesgo de resbalones y caídas** durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.
- **Heridas y rasguños** en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.
- **Lesiones en manos y cabeza** por las pistolas a alta presión.

- **Del camión:** Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.
- **Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias** derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

Sistemas de seguridad

Tolva de carga:



Consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de concreto sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.

Escalera de acceso a la tolva:



La escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante.

En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado.

La escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Solo se debe utilizar estando el vehículo parado.

Medidas de Seguridad

La máquina no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la máquina tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la máquina ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la máquina en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la máquina (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

Camión: El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire.

Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia:

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Sobre elementos auxiliares

Canaletas de salida del concreto

Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

Sobre el método de trabajo

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Sobre el manejo del camión

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la máquina funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar concreto con el camión.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

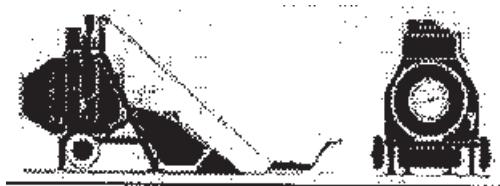
Cuando se haya fraguado el concreto de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Protecciones personales

El conductor del camión deberá ir provisto para la descarga del concreto de guantes clase A tipo 2, de ropa de trabajo ajustada, casco homologado.

La utilización del casco se limitará al momento en que el camionero entre en la obra o esté en sus proximidades y salga de la cabina para efectuar la operación de descarga. Asimismo, se le dotará de calzado adecuado para conducir con ligereza y seguridad. El conductor o los operarios que realicen los trabajos de romper el concreto fraguado en el interior de una cuba deberán estar equipados con protectores auditivos homologados tipo orejera.

Concretera



La concretera es una máquina utilizada para la fabricación de morteros y concreto previo mezclado de diferentes componentes tales como áridos de distinto tamaño y cemento básicamente.

Está compuesta de un chasis y un recipiente cilíndrico que se hace girar con la fuerza transmitida por un motor eléctrico o de gasolina.

Medidas de Seguridad Generales

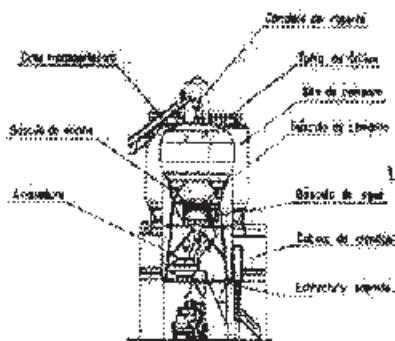
Hay en el mercado infinidad de las concreteras diferentes y todavía se encuentran algunas que no están convenientemente protegidas contra los accidentes de trabajo, por lo cual es necesario que, en el momento de su adquisición, se observe si el motor y los elementos en movimiento están protegidos. A los trabajadores ajenos a su manejo hay que prohibirles el uso de la concretera y los que estén autorizados, deben ser instruidos para el servicio normal y aleccionados en los riesgos comunes, en la limpieza y manipulación de la máquina.

Elementos de protección personal

- **Gafas:** El operario deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas cuando la maquinaria esté en movimiento. Si las gafas son del tipo universal serán homologadas.
- **Guantes:** Se dispondrá de un par de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo, preferiblemente de goma, para no tocar los materiales directamente con las manos.
- **Ropa de trabajo:** No se deben utilizar ropa de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá disponer de ropa que le proteja de la lluvia.
- **Botas de seguridad antideslizantes / goma:** El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.). Las botas de goma utilizadas servirán para aislar al trabajador tanto de la humedad como de posibles contactos eléctricos indirectos con las partes metálicas de la hormigonera.

- **Casco protector de la cabeza:** Habitualmente el puesto del conductor está protegido con cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para circular por la obra. El casco de seguridad será homologado.
- **Protección de los oídos:** Cuando el nivel de ruido sobrepasa el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- **Protección de la vista:** Asimismo y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación. Si las gafas son de tipo universal serán homologadas.
- **Cinturón abdominal antivibratorio:** Con objeto de quedar protegido de los efectos de las vibraciones. Este cinturón puede cumplir la doble misión de evitar el lanzamiento del conductor fuera del tractor o maquinaria.
- **Protección del aparato respiratorio:** En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

Plantas de máquina. Tipo torre



Son equipos cuya finalidad es la de obtener en una primera fase la dosificación, lo más exacta posible, de los distintos materiales que componen dichas máquinas (áridos, cementos, agua y aditivos)

En ocasiones comprenden también una fase de amasado, en la que se pretende obtener la mezcla íntima de todos los componentes, de forma que se pueda lograr un concreto mezclado de forma homogénea.

Denominamos centrales concreteras torre a aquéllas en que el almacenamiento de los áridos está en la parte más alta de la misma planta y todo el proceso, tanto de dosificación como de amasado y descarga del hormigón, se realiza por gravedad.

Riesgos

Evidentemente, una central torre no debe considerarse como una máquina, en el sentido estricto de la palabra. En realidad se trata de un conjunto de máquinas y de elementos que configuran todo un proceso industrial. Por ello, los riesgos aparecen tanto por cada una de las máquinas y aparatos, como por la interrelación de unos con otros, e incluso en función de su ubicación en el conjunto.

En el siguiente cuadro se reflejan distintas funciones de una central torre, los elementos que intervienen y los riesgos que cada uno de los grupos puede presentar.

FUNCIONES	ELEMENTOS	RIESGOS
Recepción de Áridos	Tolva de recepción	Caída del vehículo al interior de la Tolva Caída de personas al interior de la tolva Caída de personas al foso de la tolva Atrapamiento en partes móviles Caída de personas desde la cinta Caída de materiales desde la cinta Caídas de personas al interior de la tolva Inhalación de polvo Ruido
Transporte de Áridos	Alimentadores Cintas trasportadoras Elevadores cangilones	Inhalación de polvo Caída de personas desde el silo Atropamiento Caída a distintos niveles Caída de personas Inhalación de polvo
Almacenamiento de Áridos	Tolvas elevadas	
Almacenamiento de Cemento	Círculo neumático Silos	
Dosificación de Áridos, cemento, agua y aditivos.	Alimentadores Básculas Tornillos transportadores Confadores volumétricos Bombas temporizadoras	
Amasado	Hormigoneras Amasadoras	Atropamiento Ruido
Zonas de Circulación	Superficie de tránsito Plataformas de visita Escaleras	Quemaduras Caída de personas
Mandos	Pupitres	Contacto Eléctrico
Servicios	Cabinas Compresor	Ruido - Inhalación de Polvo Ruido

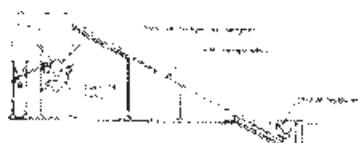
SILO: Haya subterráneo

Riesgos

Como ya se ha dicho, únicamente se analizarán aquellas situaciones interesantes, estimadas como particulares o específicas, de estas instalaciones.

No se consideran los riesgos de carácter general, como pueden ser: caídas a nivel, contactos eléctricos, atrapamientos en transmisiones, etc.

Caída de personas:



Construcción de un murete que sobresalga 50 cm del nivel del suelo, a todo lo largo del lado de la tolva en que se produce la descarga y cuya misión es la de actuar de tope para las ruedas de los vehículos que alimentan de áridos a la planta.



Panel de recogida de los derrames y goteos de la cinta transportadora para protección de la zona de circulación.

Tolva de recepción de áridos con murete de tope para las ruedas del camión.

Colocación sobre la boca superior de la tolva, y cubriendola totalmente, de un emparrillado de luz tan amplia como sea menester para no dificultar el paso de los áridos, aún en sus granulometrías más gruesas, pero que impida la caída de personas al interior.

1. Establecer un sistema de cubrición de todo el foso, calculado ampliamente, para el tipo de circulación que deba soportar.
2. Instalación de barandillas suficientemente resistentes, en todo el perímetro del foso.
3. La pasarela de la cinta transportadora debe disponer de un acceso cómodo y de barandillas que impidan la caída de personas, tanto por el lado exterior como por el interior, entre el cuerpo de la cinta y la pasarela.
4. El cuerpo de la cinta debe quedar a media altura por encima de la pasarela, a fin de permitir un fácil acceso a los elementos de retorno de la cinta.
5. La parte superior de los silos de cemento y de áridos, al igual que las pasarelas de acceso, deben disponer en todo su perímetro de barandillas de seguridad.
6. Las escaleras de acceso a los silos de cemento estarán equipadas de aros quitamiedos, con una separación máxima de 1 metro y provistas de tirantes de unión.
7. Las bocas de salida de las básculas y las canaletas deben tener secciones ampliamente calculadas y sin estrangulamientos ni cambios de dirección bruscos. Las pendientes deben ser lo mayor posible a fin de evitar las adherencias.
8. Instalar sistemas neumáticos, vibrantes o mecánicos que, a través de automatismos de accionamiento opcional o programado, eviten la formación de atascos y retenciones o bien permitan su resolución sin necesidad de la intervención directa del operario sobre el punto conflictivo.

Cuando no sea posible adoptar las soluciones anteriores, deberán disponerse plataformas adecuadas con accesos seguros, desde las que se pueda manipular para resolver las incidencias.

Atrapamientos

Debe carenarse todo el conjunto del tambor de "cola", a base de paneles que, permitiendo la visión de la cinta, impidan el acceso a todas las partes en movimiento, debiéndose prolongar lateralmente un metro desde el tambor. Esta indicación es aplicable también para los rodillos de presión, tambores de tensión, etc.:

Instalar mecanismos que accionados desde el exterior de la carcasa protectora, permitan realizar la limpieza del tambor cuando se observe la formación de "costras".

Junto a los grupos de accionamiento, rodillos de presión, estaciones automáticas de tensión, etc., deben disponerse botoneras de paro de emergencia. En las cintas de gran longitud debe instalarse un cable que accione el paro de emergencia.

Las poleas, correas, engranajes, acoplamientos, etc., deben protegerse mediante una carcasa metálica resistente de chapa o rejilla.

Las trampillas y ventanas de registro existentes en las cubas, deben disponer de un automatismo (final de carrera, enclavamiento por llave, etc.) que imposibilite su apertura cuando está en funcionamiento; o bien que al producirse la apertura, dé lugar a la detención del movimiento de las paletas mezcladoras.

Debe establecerse un sistema de cerramiento por interposición de elementos, a modo de pantalla, que impida el contacto fortuito con las partes en movimiento.

Los elevadores de cangilones, tanto de cinta como los de cadenas, deben discurrir por el interior de un carenado total.

Las ventanas de registro deben mantenerse cerradas durante el funcionamiento, mediante un automatismo de enclavamiento.

Caída de materiales

Establecer paneles de recogida, debajo de los tramos de la cinta, instalados con pendiente suficiente para que los derrames sean encauzados y vertidos en zonas no conflictivas.

En los suelos constituidos por elementos perforados, ranurados, etc., la abertura máxima de los intersticios no será superior a 10 milímetros.

Quemaduras

Debe asegurarse la estanqueidad del circuito de vapor. Los puntos susceptibles de escape deben situarse de forma que no puedan alcanzar directamente al personal que dicurre por su proximidad.

Aislamiento térmicamente todas las conducciones de vapor que se encuentran más bajas de 2,5 metros del piso 0 que sean accesibles.

Inhalación de polvo

Instalar un equipo de depuración (ciclón, filtro, mangas, etc.) del aire procedente del sistema de aireación de los silos de cemento.

En aquellas zonas en que se produce el salto de materiales pulverulentos, deben instalarse mangas de material flexible (goma, lona, etc.) o paneles rígidos que impidan su difusión al ambiente.

La cabina de mandos de toda la planta debe disponer de un sistema de renovación forzada de aire filtrado.

Trauma sonoro

El recinto en que se ubiquen los mandos de la planta no debe tener en su interior focos generadores de ruido. También debe estar insonorizado para evitar que los operarios queden expuestos a los que se producen en el exterior.

Retroexcavadora

Con la presente se pretende dar a conocer los riesgos específicos de la retroexcavadora para que los pueda tener en cuenta el conductor, así como el personal de mantenimiento.

Riesgos y medidas preventivas

A continuación se analizarán en forma detallada las diferentes funciones que se realizan con la retroexcavadora, así como sus riesgos y medidas preventivas.

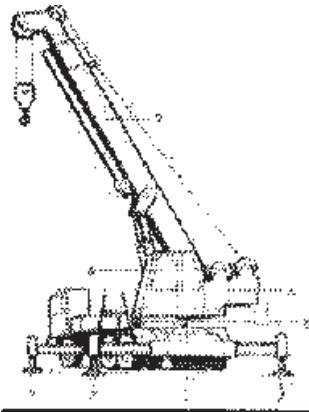
CIRCUNSTANCIAS PELIGROSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Manejo imprudente de la retroexcavadora	Atropello y vuelco	Conocer las posibilidades y los límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para maniobrar. Balizar la zona de evolución de la misma cuando el espacio es reducido. Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad Regular el asiento, la comodidad, estatura y peso del conductor.
Desconocimiento del Lugar de Trabajo	Choque con otros vehículos	Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cable, etc. Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrechas. Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
Circulación por carretera y en la obra	Choque con otros vehículos, vuelco.	Cuando se vaya a circular en carretera se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto. Cuando se circula hacia atrás estar muy atentos o mejor hacerse guiar. Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alternativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. No empezar nunca ningún trabajo sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos.
Realizar el trabajo sin el debido conocimiento de la máquina	Golpes	Se realizará la carga en los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.
Trabajar en terreno en pendiente	Vuelco	Orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo. Si la retroexcavadora es de orugas asegurarse que está bien frenada. Para la extracción de material trabajar siempre de ceda a la pendiente.
En la demolición	Caída de Objetos	NO derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
Riesgos Eléctricos	Electrocución	Al circular junto a una línea eléctrica aérea hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias. Para líneas de menos de 66,000 V. La distancia de la máquina será como mínimo de 3 m. y de 5 m. para las demás de 66,000 V
Al abandonar la máquina	Atropello	NO abandonar la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.
Transporte de la máquina	Golpes a otros vehículos	Inmovilizar la zona que gira con el dispositivo previsto por el constructor.

Grúa móvil

En el más amplio sentido de su acepción denominaremos grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Adoptada la anterior definición, se hace evidente que las numerosas posibilidades que se ofrecen para el acoplamiento de un vehículo y una grúa han de dar lugar a la existencia de una variada gama de modelos, que se extiende desde los destinados al remolque de otros vehículos hasta los que han sido concebidos exclusivamente para el movimiento de grandes cargas.

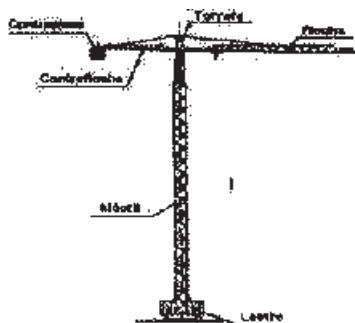
Son a estos últimos a los que con la denominación concreta de grúa móvil nos referimos en la presente Norma y que en síntesis están constituidas por los siguientes componentes o grupos de elementos:



- Chasis portante.
- Plataforma base.
- Corona de orientación.
- Equipo de elevación.
- Flecha telescópica.
- Cabina de mando.
- Estabilizadores Respecto a la ejecución del trabajo

En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere.

Grúa torre



La grúa-torre es una máquina empleada para la elevación de cargas, por medio de un gancho suspendido de un cable, y su transporte, en un radio de varios metros, a todos los niveles y en todas direcciones. Esté constituida esencialmente por una torre metálica, con un brazo horizontal giratorio, y los motores de orientación, elevación y distribución o traslación de la carga, disponiendo además un motor de traslación de la grúa cuando se encuentra dispuesta sobre carriles.

La torre de la grúa puede empotrarse en el suelo, inmovilizada sin ruedas o bien desplazable sobre vías rectas o curvas. Las operaciones de montaje deben ser realizadas por personal especializado. Asimismo las operaciones de mantenimiento y conservación se realizarán de acuerdo con las normas dadas por el fabricante.

Riesgos directos**Trabajos de montaje, desmontaje y mantenimiento**

Circunstancias peligrosas	Medidas Preventivas
Caída de personas en el desplazamiento por la torre y trabajos en la misma.	En la torre existirá una escalera fija, en toda su longitud con aros salvavidas; de no ser así se utilizará cinturón de seguridad con dispositivo paracaídas deslizable por un cable tendido en toda la altura de la torre. Para los trabajos de montaje y desmontaje, los montadores irán provistos de cinturón de seguridad que sujetarán a la estructura. Se utilizará calzado antideslizante.
Caída de personas en el desplazamiento por la pluma, la contrapluma y trabajos en las mismas.	Cuando un operario tenga que subir a la pluma o a la contrapluma utilizará cinturón de seguridad. La cuerda salvavidas del mismo se deslizará sobre un cable tendido longitudinalmente a la misma.
Caída de personas desde pasarelas y plataformas de servicio.	En las plataformas de servicio, andamios, pasarelas, etc., existirán barandillas y plintos. El mismo será antideslizante.
Desplome de la grúa por rotura del cable de tracción o fallo en los husillos.	Mantener en perfectas condiciones de utilización los elementos auxiliares de elevación, cables, husillos, etc.
Atropamientos en los puntos de contacto de los cables-poleas o en los engranajes.	Los trabajos de conservación y mantenimiento se efectuarán siempre con la grúa parada. En las poleas, tambores y engranajes, existirán las protecciones adecuadas: cubrepoleas, carcásas, etc. La ropa de trabajo estará ajustada al cuerpo y a las extremidades, los operarios no llevarán anillos, medallas, etc.
En la utilización	
Circunstancias peligrosas	Medidas Preventivas
Contacto eléctrico indirecto, debido a derivaciones del sistema eléctrico a los elementos mecánicos de la grúa.	En las grúas existirá una puesta a tierra asociada a un interruptor diferencial de sensibilidad mínima 300 milliamperios. La resistencia de la puesta a tierra no debe sobrepasar los 80 ohmios. Para conseguir en una grúa móvil una buena toma de tierra es recomendable enterrar un cable de cobre en toda la longitud de la vía, provisto de una piqueta en cada extremo y empalmar cada tramo de ésta a dicho cable con otros del mismo diámetro.
Contacto eléctrico directo, debido al contacto de la carga o de los cables de la grúa con	Empalmar los dos railes entre sí. Ver la norma de trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.

líneas eléctricas aéreas.	
Atropamientos de personas entre la grúa móvil y elementos fijos, edificios, maquinaria, etc.	La distancia mínima entre las partes más salientes de la grúa y los obstáculos más próximos será de 70 cms.
Desplome de a grúa torre debido a:	
Colocación defectuosa de la vía	El tendido de la vía será rectilíneo y perfectamente horizontal, tanto longitudinal como transversalmente. La separación entre raíles será constante.
Deficiencia en el lastre de la base o de la contrapluma	Deberán seguirse las instrucciones dadas por el fabricante. El lastre de la base puede estar formado por grava en cajones o por bloques de concreto. Los bloques de concreto deberán repartirse simétricamente en uno y otro lado del eje de la grúa, estarán tarados y marcados con la indicación de su peso.
Salirse de las vías.	La grúa se deslizará sobre carriles y éstos tendrán en sus extremos unos topes cuya altura no será inferior a los 3/5 del diámetro de la rueda de la grúa; asimismo se utilizarán dispositivos limitadores del recorrido de la grúa situados a un metro de los topes para aumentar la seguridad.
Fallos del terreno en grúas instaladas cerca de zanjas, excavaciones, etc.	Se deberá estudiar perfectamente el paso de la vía junto a zanjas, excavaciones, terraplenes, etc., para evitar el desplome del terreno y la caída de la máquina, tomando las medidas adecuadas, entibación, relleno, etc., en cada circunstancia.
Caída de la carga	<p>El cable deberá tener la suficiente longitud.</p> <p>Vigilar que haya pestillo de seguridad.</p> <p>Colocar limitadores de carga.</p> <p>Cuidar la distancia a grúas cercanas, edificios, chimeneas, etc.</p> <p>Un programa de conservación y mantenimiento evitará la rotura del cable.</p> <p>Los cables no se usarán para cargas superiores a las que están calculados.</p> <p>Todo cable que presente una deformación o estrangulación debe ser sustituido, así como los que presenten un cordón o varios hilos rotos.</p>

Riesgos indirectos

Durante la utilización

Circunstancias peligrosas

Desplome de la grúa.

Medidas Preventivas

No debe utilizarse la grúa con velocidad del viento igual o superior a 60 km/h. o al límite fijado por el constructor. Cuando la velocidad del viento supera este límite hay que llevar la grúa móvil sobre el tramo de seguridad del rail y anclarla con las tenazas.

La pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desfrenado el motor de orientación. No deben arrancarse con la grúa objetos adheridos al suelo.

No deben elevarse cargas con tiros inclinados.

Caída de la carga o parte de ella.

Las cargas de forma alargada se sujetarán con eslingas dobles para evitar que puedan caer por deslizamiento. Cuando sea preciso se sujetarán con cuerdas, estando la persona que guía la carga fuera del alcance de caída de la misma. Las plataformas de transporte de materiales estarán apantalladas; de no ser posible el apantallamiento, las cargas se atarán a las plataformas.

Caída de personas al recoger la carga junto a aberturas exteriores (se hace mención de

Se instalarán en las plantas de los edificios plataformas en voladizo, dotadas de barandillas y rodapié para la descarga de los materiales.

este riesgo, no siendo implicable a la grúa no a las maniobras con esta máquina realizadas, por considerarlo muy grave y origen de accidentes).	
Caída del gruista.)	En caso necesario, el gruista se colocará sobre una plataforma volada del borde del forjado, dotada de barandillas y rodapiés.

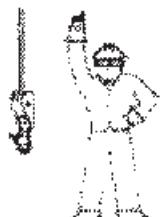
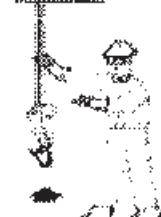
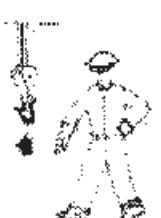
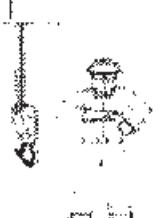
Sistemas de seguridad

Los sistemas de seguridad de que debe disponer una grúa son:

- Limitador de fin de carrera del carro de la pluma.
- Limitador de fin de carrera de elevación.
- Limitador de fin de carrera de traslación del aparato.
- Topes de las vías.
- Limitador de par.
- Limitador de carga máxima.
- Sujeción del aparato a las vías mediante mordazas.

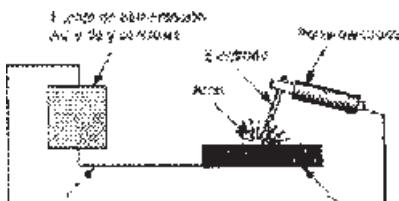
Además las grúas deben poseer escaleras dotadas de aros salvavidas, plataformas y pasarelas con barandillas, cable tendido longitudinalmente a lo largo de la pluma y la contrapluma y en su caso cable tendido longitudinalmente a lo largo de la torre.

Señales para manejo de Gruas

ATENCIÓN	SUBIDA	SUBIDA LENTA	DESCENSO	DESCENSO LENTO
				
ACOMPAÑAMIENTO	DETENCIÓN	DETENCIÓN URGENTE	FIN MANDO	DE DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL
				
DESPLAZAMIENTO LENTO	HORIZONTAL	Señales acústicas o luminosas de contestación.		
		Comprendido Obedezco	Una señal breve	
		Repta Solicito órdenes	Dos señales cortas	 
		Cuidado Peligro inmediato	Señales largas o una continua	
		En marcha libre	Señales cortas	
		Aparato desplazándose		

DURANTE LA UTILIZACIÓN DE SOLDADURA**Soldadura eléctrica al arco****Soldadura oxiacetilénica y oxicorte**

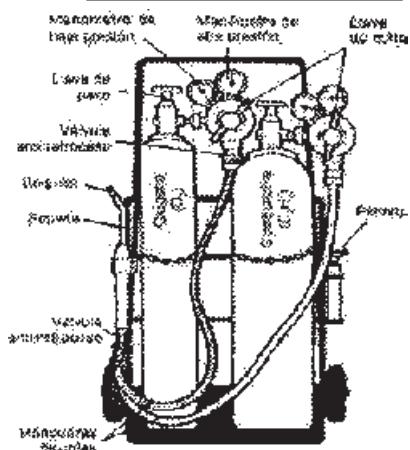
Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.



Los trabajos con este tipo de soldadura conllevan una serie de riesgos entre los que destacan los relacionados con el uso de la corriente eléctrica, los contactos eléctricos directos e indirectos; además existen otros que también se relacionan en esta norma, cuyo objetivo es dar a conocer las características técnicas básicas de la soldadura eléctrica, los riesgos y sus factores de riesgo y los sistemas de prevención y protección. Además se dan normas de seguridad para la organización segura del puesto de trabajo, los equipos de protección individual y el mantenimiento e inspección del material.

Asimismo, en esta Norma tratamos las instalaciones no fijas de soldadura oxiacetilénica por alta presión donde tanto el oxígeno como el gas combustible (acetileno, hidrógeno, etc.) que alimentan el soplete proceden de las botellas que los contienen a alta presión. Es conveniente resaltar que la llama de un soplete de acetileno / oxígeno puede llegar a alcanzar una temperatura por encima de los 3100 o C aumentando de esta forma la peligrosidad de este tipo de soldadura.

Consideraciones Generales



Además de las dos botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, los elementos principales que intervienen en el proceso de soldadura oxiacetilénica son los manorreductores, el soplete, las válvulas antirretroceso y las mangueras.

Manorreductores

Los manorreductores pueden ser de uno o dos grados de reducción en función del tipo de palanca o membrana. La función que desarrollan es la transformación de la presión de la botella de gas (150 atm) a la presión de trabajo (de 0,1 a 10 atm) de una forma constante. Están situados entre las botellas y los sopletes.

Soplete

Es el elemento de la instalación que efectúa la mezcla de gases. Pueden ser de alta presión en el que la presión de ambos gases es la misma, o de baja presión en el que el oxígeno (comburente) tiene una presión mayor que el acetileno (combustible). Las partes principales del soplete son las dos conexiones con las mangueras, dos llaves de regulación, el inyector, la cámara de mezcla y la boquilla.

Válvulas antirretroceso

Son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que sólo permiten el paso de gas en un sentido impidiendo, por tanto, que la llama pueda retroceder. Están formadas por una envolvente, un cuerpo metálico, una válvula de retención y una válvula de seguridad contra sobrepresiones. Pueden haber más de una por conducción en función de su longitud y geometría.

Conducciones

Las conducciones sirven para conducir los gases desde las botellas hasta el soplete. Pueden ser rígidas o flexibles.

Normas de seguridad específicas

Utilización de botellas

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5.00 y 10.00 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca "cero" con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente; en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobrepresión en su interior.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- La llave de cierre debe estar sujetada a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas debe ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso el desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.

Mangueras

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.
- No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.

- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Despues de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desecharndo las deterioradas.

Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
 - Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
 - Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
 - Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
 - Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
 - Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
 - Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

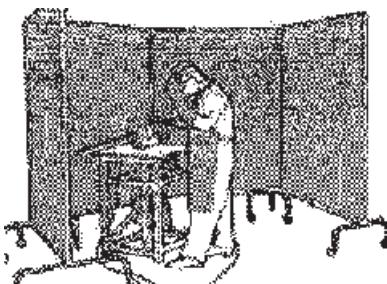
Normas de seguridad frente a incendios / explosiones en trabajos de soldadura

Los riesgos de incendio y/o explosión se pueden prevenir aplicando una serie de normas de seguridad de tipo general y otras específicas que hacen referencia a la utilización de las botellas, las mangueras y el soplete. Por otra parte se exponen normas a seguir en caso de retorno de la llama.

Normas de seguridad generales

- Se prohíben las trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.

- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Despues de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.



Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalizar con las palabras: **PELIGRO ZONA DE SOLDADURA**, para advertir al resto de los trabajadores.

El soldador debe utilizar una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, utilizando el visor de cristal inactínico cuyas características varían en función de la intensidad de corriente empleada. Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características función de la intensidad de soldeo y que se recogen en tres tablas; en una primera tabla se indican los valores y tolerancias de transmisión de los distintos tipos de filtros y placas filtrantes de protección ocular frente a la luz de intensidad elevada.

Normas de seguridad frente a otros riesgos en trabajos de soldadura

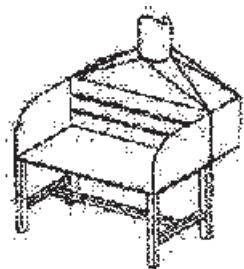
Exposición a radiaciones

Las radiaciones que produce la soldadura oxiacetilénica son muy importantes por lo que los ojos y la cara del operador deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas. El material puede ser el plástico o nylon reforzados, con el inconveniente de que son muy caros, o las fibras vulcanizadas.

Será muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente. Las pantallas o gafas deben ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.

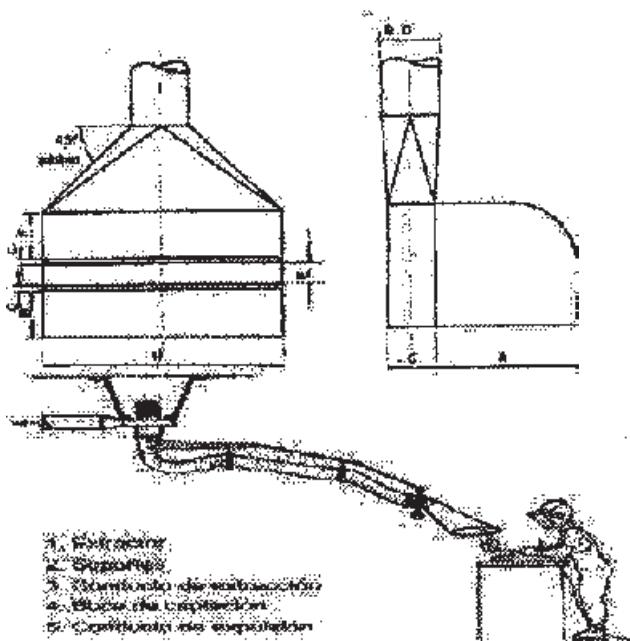
Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse los equipos de protección individual reseñados en el apartado correspondiente de ésta Norma.

Exposición a humos y gases



Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.

Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral. En estos casos se puede conseguir una captación eficaz mediante una mesa con extracción a través de rendijas en la parte posterior.



A 600 mm

B 120 mm.

C 50 mm.

D —

E 120 mm.

F 120 mm.

Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables. El caudal de aspiración está relacionado con la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Normas de Seguridad durante su utilización y mantenimiento

El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechara inmediatamente; asimismo la ropa húmeda o sudorada se hace conductora por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.

Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.

Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.

En trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.

En trabajos en altura con riesgo de caída, se utilizará un cinturón de seguridad protegido para evitar que las chispas lo quemen. El cristal protector debe cambiarse cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.

Normas reglamentarias de manipulación y almacenamiento

Emplazamiento

- No deben ubicarse en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, huecos de escaleras, pasillos, etc.
- Los suelos deben ser planos, de material difícilmente combustible y con características tales que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.

Ventilación

- En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior y distribuidas convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de las aberturas será como mínimo 1/18 de la superficie total del área de almacenamiento.

Instalación eléctrica

- Estará de acuerdo a referencias Electrotécnicos.

Protección contra incendios

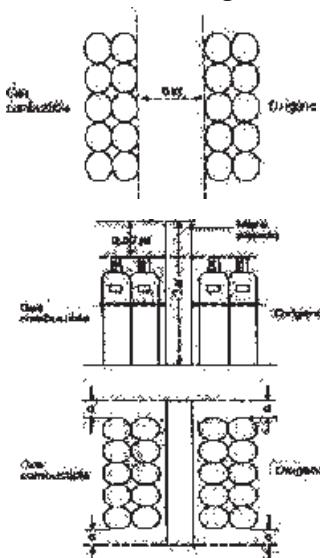
- Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.
- Las botellas deben estar alejadas de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.
- Proteger las botellas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio y se hubieran sobre calentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.

Medidas complementarias

- Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.
- Proteger las botellas contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.
- Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro en moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.

- No manejar las botellas con las manos o guantes grasiéntos.
- Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.
- Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.
- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.
- Para la carga / descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.
- Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.
- En función de la cantidad de kg almacenados, los almacenes se clasifican en cinco clases que van desde menos de 150 Kg de amoniaco hasta más de 8000 Kg de productos oxidantes o inertos.

Normas reglamentarias sobre separación entre botellas de gases inflamables y otros gases

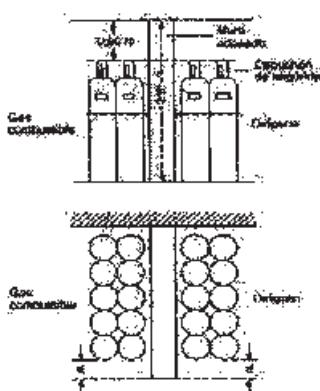


Las botellas de oxígeno y de acetileno deben almacenarse por separado dejando una distancia mínima de 6 m siempre que no haya un muro de separación.

En el caso de que exista un muro de separación se pueden distinguir dos casos:

Muro aislado: la altura del muro debe ser de 2 m como mínimo y 0,5 m por encima de la parte superior de las botellas.

Además la distancia desde el extremo de la zona de almacenamiento en sentido horizontal y la resistencia al fuego del muro es función de la clase de almacén.



Muro adosado a la pared: se debe cumplir lo mismo que lo indicado para el caso de muro aislado con la excepción que las botellas se pueden almacenar junto a la pared y la distancia en sentido horizontal sólo se debe respetar entre el final de la zona de almacenamiento de botellas y el muro de separación.

Equipos de protección individual

El equipo y ropa obligatorio de protección individual, se compone de:

- Casco y/o cinturón de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera
- Yelmo de soldador (Casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de la cara y ojos
- Auriculares, casquetes antirruído o similares para la protección de los oídos.
- La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad

Además el operario no debe trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable. Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chipas lo puedan quemar.

- Guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior;
- Manguitos de cuero;
- Mandil de cuero;
- Polainas de cuero y
- Calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante y/o con refuerzos metálicos.

Otras normas no reglamentarias

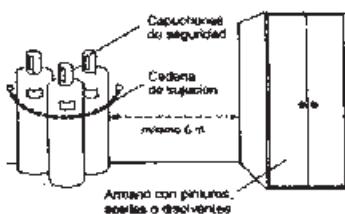
- Almacenar las botellas al sol de forma prolongada no es recomendable, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior de las botellas que no están diseñadas para soportar temperaturas superiores a los 54oC.
- Guardar las botellas en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.
- Si una botella de acetileno permanece accidentalmente en posición horizontal, se debe poner vertical, al menos doce horas antes de ser utilizada. Si se cubrieran de hielo se debe utilizar agua caliente para su eliminación antes de manipularla.
- Manipular todas las botellas como si estuvieran llenas.

En caso de utilizar un equipo de maniobración mecánica para su desplazamiento, las botellas deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de seguridad.

Las cadenas o cables metálicos o incluso los cables recubiertos de caucho no deben utilizarse para elevar y transportar las botellas pues pueden deslizarse



Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes ataque estén en el interior de armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 m.



PARA TRABAJOS EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Líneas Eléctricas Subterráneas

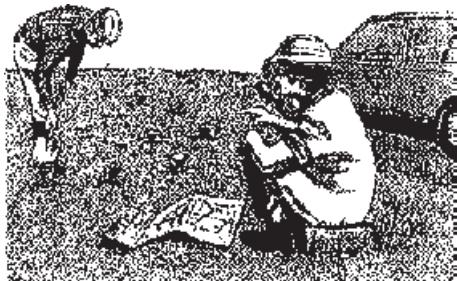
Cables eléctricos

Todos los años hay obreros que realizan excavaciones en obras en construcción y sufren quemaduras graves al tocar accidentalmente cables electrificados bajo tierra.

Siempre tiene que suponer que el cable está electrificado. Antes de empezar a cavar, haga averiguaciones con la empresa de electricidad, las autoridades municipales o el dueño de la propiedad acerca de los planos que posean sobre el cableado de la zona, pero aunque existan planos, recuerde que tal vez algunos cables no estén indicados en ellos o no sigan el recorrido marcado por el plano, ya que el tendido pocas veces sigue una línea exacta.

Preste atención a la cercanía de señales de tráfico luminosas, semáforos o subestaciones, generalmente abastecidos por cables subterráneos.

Use un localizador de cables si es posible, pero recuerde que si hay un manojo de cables bajo tierra el aparato no podrá distinguir unos de otros, y que hay algunos tipos de cables que no detecta.



Una vez hallado el cable, notifique al supervisor y a los otros trabajadores. Marque la ubicación con tiza, crayola o pintura, o si el terreno es demasiado blando, con estacas de madera.

No use nunca clavijas puntiagudas. Una vez establecida la ubicación aproximada del cable bajo tierra, utilice herramientas de mano para desenterrarlo: palas y azadas y no picos u horquillas. Preste extrema atención a la presencia de cables al cavar. No deben utilizarse herramientas eléctricas a menos de medio metro de distancia de un cable.

Línea Eléctrica Aérea

La mayoría de accidentes ocurren en líneas de alta tensión de $U < 66$ kV (líneas de 2^a/3^a categoría). Ello puede ser debido a que tienen un aspecto discreto, y no aparentan a los ojos de las personas implicadas las graves consecuencias de un contacto, por lo que no suele adoptarse ningún tipo de medida, incluso se desprecia completamente su presencia.

Les siguen en número de accidentes las líneas aéreas de baja tensión, donde se han registrado muertes por electrocución, y por caída de la carga debido a rotura del cable de la grúa por el cortocircuito que se establece en el contacto.

Son raros los accidentes ocurridos en líneas de A.T. de $U > 66$ kV (líneas de 1^a categoría). El aspecto que ofrecen estas líneas dadas sus grandes dimensiones, y el zumbido característico que generan, hace que se mantengan distancias considerables.

Causas principales de accidentes

- Imputables a la línea: Altura insuficiente de los conductores al terreno: la cual se encuentra a menos de 6.00 m de altura.
- Imputables al elemento de altura: Descontrol del elemento de altura por avería o causas similares.
- Imputables al trabajo que se realiza: Los accidentes ocurren en su mayoría (99% de casos registrados) por:
 - Riesgo no detectado inicialmente, por indiferencia a la línea.
 - Riesgo detectado e infravalorado, con lo cual las medidas y el contacto se establece por descuido.

Elección de las medidas de seguridad adecuadas

Es preciso valorar:

1. Tensión y emplazamiento de la línea
2. Tipo de elemento de altura y posibilidades de desplazamiento por el terreno en función de las limitaciones físicas existentes (vallas, taludes, paredes, etc.)
3. Proximidad máxima exigida por el trabajo a realizar, entre el elemento de altura y la línea

Duración de los trabajos con elementos de altura

Trabajo ocasional

Operación o pequeño conjunto de operaciones aisladas que se realizarán con elementos de altura en un emplazamiento determinado permitiendo una supervisión permanente por parte del Jefe del Trabajo.

Ejemplos: Instalación de sistemas de riego por aspersión; Colocación de una viga con grúa automotora; Cargar una máquina en un camión con brazo hidráulico articulado; Descarga de un camión de arena; Pequeñas reparaciones en edificios mediante andamios móviles.

Trabajo temporal

Conjunto de operaciones con elementos de altura que se realizarán en un emplazamiento determinado durante un periodo de tiempo largo y limitado.

Ejemplos: Movimientos de tierra mediante pala cargadora y camión; Grúa torre en obras de construcción; Apertura de zanjas mediante excavadora; Montaje de postes de alumbrado; Reparaciones importantes en edificios mediante andamios móviles; etc

Trabajo permanente

Conjunto de operaciones con elementos de altura que se realizarán en un emplazamiento determinado durante un periodo de tiempo largo e indefinido.

Ejemplos: Fabricación de pretensazos; Plantas de piedra, menuda y mortero; Proximidad de silos.

Zona de prohibición de la línea eléctrica aérea (ZL)

Es una zona que debe establecerse en torno a la línea eléctrica aérea y que en ningún momento deberá ser invadida por los elementos de altura o por las cargas que transporten.

Su amplitud será en función de la tensión de la línea.

La estimación de distancias con respecto a la línea deberá efectuarse mediante taquímetro adecuado a la tensión de la misma.

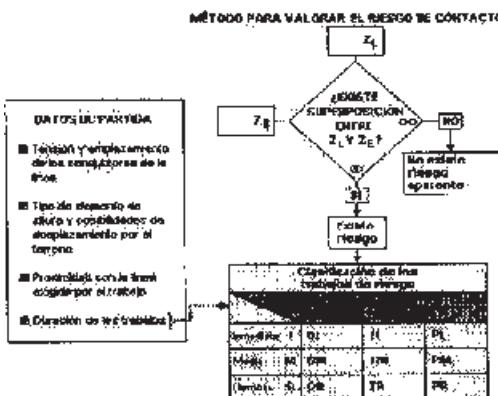
No deberán emplearse otros instrumentos que no ofrezcan garantías, aislantes suficientes, a pesar incluso de su apariencia aislante (reglas de madera, tubos de plástico, cintas metálicas etc.).

Zona de alcance del elemento de altura (ZE)

Es la zona que pueden alcanzar las partes más salientes del elemento de altura o carga que transporta.

Para determinarla deberá tenerse en cuenta el penduleo de la carga suspendida y los cables, el balanceo de la carga, el posible abatimiento del elemento de altura por caída en los casos que sea posible y la movilidad del elemento de altura por el terreno.

Superposición entre ZL y ZE



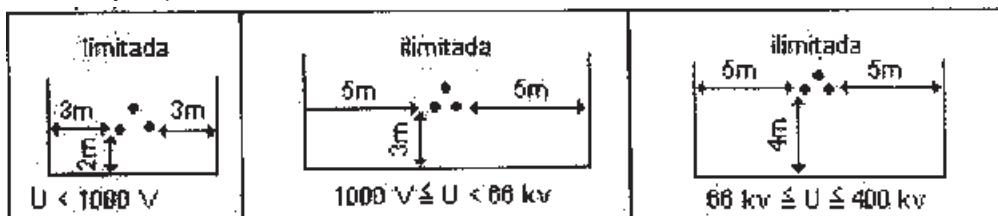
Sobre un esquema del emplazamiento realizado a escala rigurosa se presentarán la zona de prohibición de la línea y la zona de alcance del elemento de altura.

Si no existe superposición de ambas zonas se considerará que no existe posibilidad ni riesgo aparente de contacto, con lo cual no será preciso la adopción de medidas de protección, pero deberá advertirse a los operarios acerca de la presencia de la línea y de las consecuencias que implicaría un contacto.

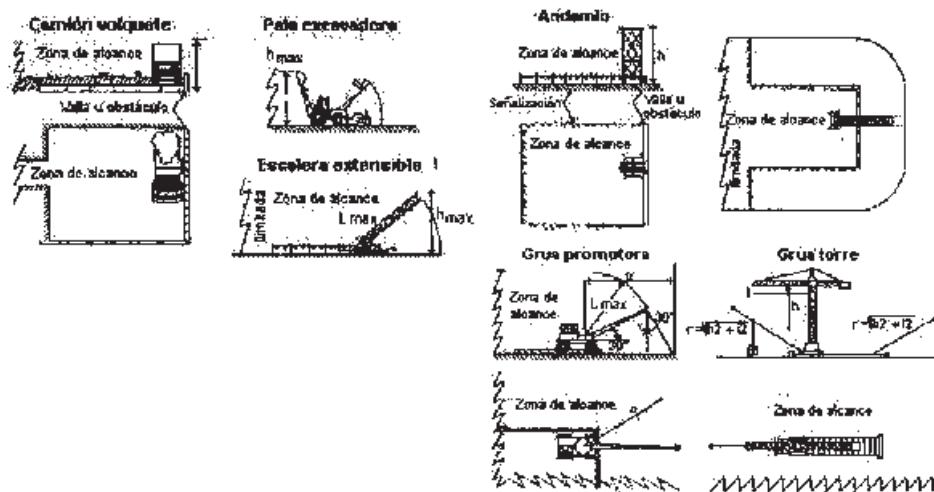
Si existe superposición de ambas zonas deberá entenderse que existe posibilidad de contacto con la línea. En este caso, para obtener la situación de riesgo será preciso proceder según el apartado siguiente.

Medidas de prevención

Tensión y emplazamiento de los conductores de línea



Tipo de elemento de altura y posibilidades de desplazamiento por el terreno

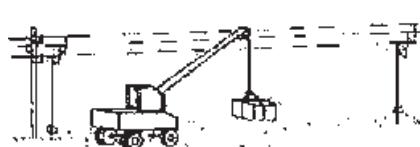


Descargo de la línea

La realización de esta medida correrá a cargo de la CFE propietaria de la línea y consistirá en dejar la línea fuera de servicio con todos sus conductores en cortocircuito y puestos a tierra.

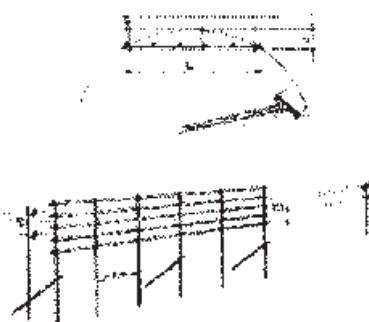
El Jefe del Trabajo (de la obra) exigirá antes de iniciar el trabajo que:

- Hayan sido colocados equipos de puesta a tierra y cortocircuito en los conductores de la línea de forma visible desde el lugar del trabajo.
- Se le entregue una confirmación escrita de que tal medida se ha llevado a cabo y de que no será retirada sin su conocimiento.



En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5.00 m. si la tensión es igual o superior a 50 Kv. y a menos de 3.00 m. para tensiones inferiores. Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección.

D) Distancia entre traviesas igual a 0.5 m. d) Distancia de pantalla a L.E. de 5.00 m. si la tensión es superior o igual a 50 Kv. y de 3.00 m. si es menor.



En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultáneo entre ésta y tierra.

Retirada de la línea o conversión en subterránea

La adopción de esta medida siempre estará condicionada a la aprobación de la CFE propietaria de la línea, quien bajo el acuerdo que se establezca deberá encargarse de su realización.

Aislamiento de los conductores

En el caso de líneas de Baja Tensión es posible aislar los conductores:

- Mediante vainas y caperuzas aislantes.
- Sustituyéndolos por conductores aislados de 1000 V de tensión nominal.

Cuando la colocación de estos elementos se realice en tensión se utilizarán guantes aislantes y cascos de seguridad y se realizará por personal especializado bajo vigilancia del Jefe del trabajo.

En el caso de líneas de Alta Tensión podrán sustituirse los conductores desnudos por conductores aislados en el tramo afectado.

La adopción de cualquiera de estas medidas estará condicionada a la autorización de la CFE propietaria de la línea, quien además se encargará de llevarla a cabo.

Esta medida no implica que los elementos de altura puedan establecer contacto con los conductores aislados puesto que podrían dañar el aislamiento o derribar la línea por impacto. Únicamente permite que sea invadida la zona de prohibición de la línea y contactos accidentales cuando se trate de elementos de altura movidos a mano.

Frente a elementos de altura motorizados esta medida no tendrá sentido, salvo posibles excepciones en que pueda justificarse la imposibilidad o inocuidad del contacto.

Instalación de dispositivos de seguridad

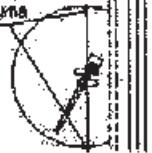
Podrá reducirse la zona de alcance del elemento de altura instalando dispositivos de seguridad que limiten el recorrido de sus partes móviles. Estos dispositivos suelen ser eléctricos, mecánicos o hidráulicos.

Por lo general esta medida sólo será aplicable a aquellos elementos de altura que operen inmovilizados sobre el terreno.

Límite del recorrido del carro



Límites de rotación de la pluma

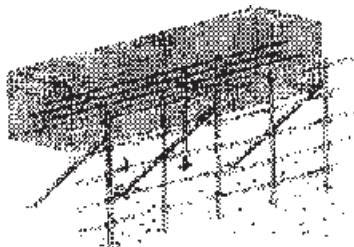


Reducción de la zona de alcance de la carga de una grúa torre mediante un dispositivo que limita el recorrido del carro por la pluma.

Reducción de la zona de alcance de una grúa torre mediante un dispositivo que limita la rotación de la pluma.

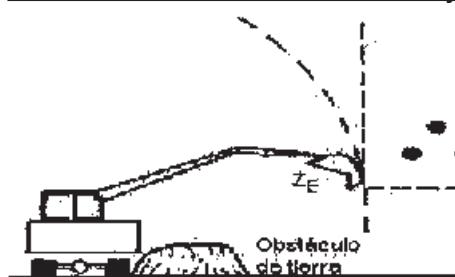
Instalación de resguardos en torno a la línea

Esta medida consiste en instalar resguardos resistentes en torno a la línea de forma que impidan la invasión de su zona de prohibición por partes del elemento de altura o las cargas que transporta.



Para su instalación deberá tenerse en cuenta:
 Aprobación y supervisión de la CFE propietaria de la línea.
 Su resistencia estructural estará justificada para hipótesis de viento e impacto.
 Para su instalación deberá efectuarse el descargo de la línea.
 Si tienen partes metálicas estarán puestas a tierra.

Colocar obstáculos en el área de trabajo



Podrá reducirse la zona de alcance del elemento de altura colocando obstáculos en el terreno que limiten su movilidad e impidan que pueda invadir la zona de prohibición de la línea.

Los obstáculos se dimensionarán de acuerdo con las características del elemento de altura correspondiente de forma que no puedan ser rebasados inadvertidamente por el conductor mismo.

Podrán ser jardines, vallas, terraplenes, etc.

Cuando la medida preventiva a adoptar conlleve una actuación sobre la línea eléctrica o en su proximidad inmediata (descargo, aislamiento, traslado, conversión en subterránea e instalación de resguardos próximos) deberá gestionarse toda actuación con la CFE propietaria de la misma, quien probablemente se encargará de llevarla a cabo o dará instrucciones pertinentes en su realización. En todo caso se le consultará para conocer la tensión de la línea y la altura de los conductores sobre el terreno.

Supervisión por el Jefe del Trabajo

Esta medida consiste en que el Jefe del Trabajo supervisará y dirigirá las operaciones que se realicen con elementos de altura de forma permanente, ocupándose de que sean mantenidas las distancias necesarias para no invadir la zona de prohibición de la línea, que previamente habrá sido delimitada y señalizada. Se considera que esta medida es preventivamente suficiente sólo en trabajos que tengan una duración ocasional y se realicen a distancias medias o remotas de la línea.

En cualquier caso el Jefe del Trabajo estará al corriente de las medidas de seguridad adoptadas, velará periódicamente por su buen estado y por el correcto desarrollo del trabajo.

Señalización

La señalización se efectuará mediante:

- Cintas o banderolas de color rojo;
- Señales de peligro o indicadores de altura máxima y
- Alumbrado de señalización para trabajos nocturnos.

DURANTE TRABAJOS EN RECINTOS CONFINADOS

Medidas Preventivas

La adopción de medidas preventivas debe efectuarse tras una escrupulosa identificación y evaluación de todos y cada uno de los riesgos existentes.

A continuación se exponen las medidas frente a los riesgos específicos.

Sobre la Autorización de entrada al recinto

Esta autorización es la base de todo plan de entrada en un recinto confinado. Con ella se pretende garantizar que los responsables de producción y mantenimiento han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.

Es recomendable que el sistema de autorización de entrada establecido contemple a modo de check-list la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios a emplear.

La autorización de entrada al recinto firmada por los responsables de producción y mantenimiento y que debe ser válida sólo para una jornada de trabajo, debe complementarse con normativa sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.

Algunas de las cuestiones que deberían ser incorporadas a este procedimiento de trabajo son:



- Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
- Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
- Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
- Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

Dicho procedimiento de trabajo puede incorporarse al propio documento de autorización de trabajo, referido anteriormente como instrucciones complementarias, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, constituir una normativa de trabajo ya preestablecida.

Sobre la Medición y Evaluación de la atmósfera interior

El control de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas requiere de mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado.



Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de forma continuada mientras se realicen éstos y sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior.

Dichas mediciones previas deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas.

Especial precaución hay que tener en rincones o ámbitos muertos en los que no se haya podido producir la necesaria renovación de aire y puede haberse acumulado sustancia contaminante.

Los equipos de medición normalmente empleados son de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior.

Para exposiciones que pueden generar efectos crónicos y que se requiera una mayor fiabilidad en la medición ambiental, deben utilizarse equipos de muestreo para la captación del posible contaminante en soportes de retención y su análisis posterior en laboratorio.

El instrumental de lectura directa puede ser portátil o bien fijo en lugares que por su alto riesgo requieren un control continuado.

Para mediciones a distancias considerables hay que tener especial precaución en los posibles errores de medición, en especial si es factible que se produzcan condensaciones de vapores en el interior de la conducción de captación.

Medición de oxígeno

El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%. Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, según el caso.

En la actualidad los equipos de detección de atmósferas inflamables (explosímetros) suelen llevar incorporado sistemas de medición del nivel de oxígeno.

Medición de atmósferas inflamables o explosivas

La medición de sustancias inflamables en aire se efectúa mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable patrón.

Para la medición de sustancias diferentes a la patrón se dispone de gráficas suministradas por el fabricante que permiten la conversión del dato de lectura al valor de la concentración de la sustancia objeto de la medición.

Es necesario que estos equipos dispongan de sensor regulado para señalizar visual y acústicamente cuando se alcanza el 10% y el 20-25% del límite inferior de inflamabilidad.

Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad el control y las mediciones serán continuadas.

Mientras se efectúen mediciones o trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.

Medición de atmósferas tóxicas

Se utilizan detectores específicos según el gas o vapor tóxico que se espera encontrar en función del tipo de instalación o trabajo.

Se suelen emplear bombas manuales de captación con tubos clorimétricos específicos, aunque existen otros sistemas de detección con otros principios de funcionamiento.

Cabe destacar que el empleo de mascarillas buconasales está limitado a trabajos de muy corta duración para contaminantes olfativamente detectables y para concentraciones muy bajas.

Aislamiento del espacio confinado frente a riesgos diversos

Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que éstos van a estar totalmente aislados y bloqueados frente a dos tipos de riesgos: el suministro energético intempestivo con la consiguiente puesta en marcha de elementos mecánicos o la posible puesta en tensión eléctrica, y el aporte de sustancias contaminantes por pérdidas o fugas en las conducciones o tuberías conectadas al recinto de trabajo o bien por una posible apertura de válvulas.

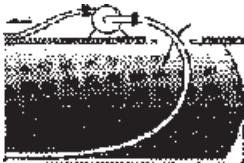
Respecto al suministro energético incontrolado es preciso disponer de sistemas de enclavamiento inviolables que lo imposibiliten totalmente.

Respecto al aporte incontrolado de sustancias químicas es preciso instalar bridas ciegas en las tuberías, incluidas las de los circuitos de seguridad como las de purgado o inertización. Ello representa que la instalación debe haber sido diseñada para que tras las válvulas, al final de tuberías, se dispongan de los accesorios necesarios para que tales bridas ciegas puedan ser instaladas.

Complementariamente a tales medidas preventivas es necesario señalizar con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior de espacios confinados y los correspondientes elementos de bloqueo no deben ser manipulados, todo y que su desbloqueo solo debe ser factible por persona responsable y con útiles especiales (llaves o herramientas especiales).

Ventilación

La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.



Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. Así, por ejemplo, cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto permitiendo que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire. En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben ser cuidadosamente estudiados para que el barrido y renovación del aire sea correcto.



Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión. La primera se utilizará cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación (ej. humos de soldadura).

La ventilación por dilución se efectuará cuando las fuentes de contaminación no sean puntuales. Hay que tener en cuenta que el soplando de aire puede afectar a una zona más amplia que la aspiración para poder desplazar los contaminantes a una zona adecuada. Además la técnica de dilución de menor eficacia que la de extracción localizada exige caudales de aire más importantes.

Especial precaución hay que tener en el recubrimiento interior de recipientes, ya que la superficie de evaporación es muy grande pudiéndose cometer errores en las mediciones, siendo necesario calcular con un amplio margen de seguridad el caudal de aire a aportar y su forma de distribución para compensar la contaminación por evaporación que además el propio aire favorece.

La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/seg. al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.

Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados equipotencialmente a tierra, junto con la estructura del espacio, si éste es metálico.

En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar espacio confinado.

Vigilancia externa continuada

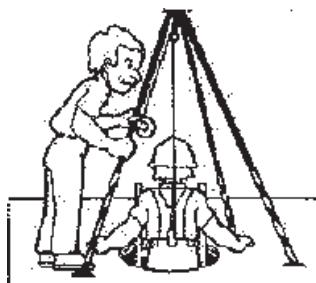
Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate.

La persona que permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el trabajador que ocupe el espacio interior.

Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.

Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

Formación y adiestramiento



Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes.

Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.

Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:

- Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.
- Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.
- Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
- Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.
- Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.
- Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.

PARA TRABAJOS EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.

Es evidente el riesgo de incendio y explosión existente en emplazamientos donde existen atmósferas explosivas, es por ello necesario evitar en lo posible la presencia de todo tipo de focos de ignición en general, incluyendo los de naturaleza eléctrica, objeto de la presente Nota Técnica de Prevención.

La aportación energética puede ser en forma de llama, chispa, arco eléctrico o temperatura excesiva. La atmósfera explosiva puede generarse por dilución en aire de gases, vapores o nieblas inflamables, distinguiéndose dos grupos:

Grupo I: Minas (metano).

Grupo II: Industria distinta de la minera.

Tanto para la clasificación de estos emplazamientos, como para dotar al material eléctrico de un modo de protección adecuado para la no generación de focos de ignición en una atmósfera explosiva, es importante tener en cuenta determinados parámetros que influyen sobre el riesgo de explosión y sobre los mecanismos para impedir que se inicie o de confinarla una vez se haya iniciado.

Límites de explosividad

Para que se forme una atmósfera explosiva, la concentración de gases, vapores o nieblas inflamables en aire debe de estar dentro de un determinado rango, delimitado por los Límites inferiores y superiores de explosividad:

Límite Inferior de Explosividad (LIE): Es la concentración mínima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire por debajo de la cual, la mezcla no es explosiva.

Límite Superior de Explosividad (LSE): Es la concentración máxima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire por arriba de la cual, la mezcla no es explosiva.

Estos límites se suelen expresar en porcentajes de volumen del gas o vapor en el volumen de la mezcla.

Si se pretende que una determinada mezcla de gases o vapores inflamables en aire no produzca una atmósfera explosiva, habrá que mantener la concentración de éstos bien por debajo del LIE o por arriba del LSE. Aunque en la práctica se suele tomar la primera opción, con adecuados medios de ventilación o extracción, para el exterior de los equipos (salas de bombas o compresores, cabinas de pintura, túneles de secado, etc). La segunda opción se suele utilizar en el interior de los equipos (tanque o depósitos, reactores, tuberías, etc) bien porque los vapores o gases inflamables ocupan la mayor parte o la totalidad del volumen del equipo o porque se desplaza el aire con un gas inerte.

Temperatura de inflamación

También conocida como punto de destello, es la temperatura mínima en condiciones normales de presión, a la cual se desprende la suficiente cantidad de vapores para que se produzca la inflamación mediante la aportación de un foco de ignición externo. Es decir es la temperatura mínima para la que sobre la superficie del producto se alcanza el LIE.

Temperatura de ignición o de autoignición

Es la temperatura mínima para que un producto entre en combustión de forma espontánea. Esta característica de las sustancias limita la temperatura máxima superficial de los equipos eléctricos que pueden entrar en contacto con ella.

Temperatura máxima superficial

Es la temperatura máxima alcanzada en servicio y en las condiciones más desfavorables, aunque dentro de las tolerancias, por cualquier pieza o superficie del material eléctrico que pueda producir la ignición de la atmósfera circundante.

Energía mínima de inflamación

Es la energía mínima necesaria para conseguir la inflamación de la atmósfera para una determinada concentración.

Este parámetro es importante en el modo de protección denominado seguridad intrínseca.

Un parámetro asociado al proceso de determinación de la energía mínima de inflamación es la Corriente Mínima de Inflamación (CMI), que es la mínima corriente que provoca la explosión en un dispositivo de ensayo denominado Ruptor de Seguridad Intrínseca, en proporción con la corriente que provoca la explosión del metano.

Intersticio experimental máximo de seguridad

El IEMS se define como el máximo intersticio de una junta de 25 mm de longitud que impide toda trasmisión de una explosión al realizar 10 ensayos en el aparato normalizado de ensayo. Este parámetro esta directamente relacionado con el modo de protección antidefiagrante.

Se produce una clasificación de los gases del grupo II en función del IEMS, que en la práctica coincide con los grupos anteriores IIA, IIB y IIC en función de la EMI, debido a que estos dos parámetros están directamente relacionados.

Parámetros básicos sobre atmósferas explosivas debido a la presencia de polvos combustibles

Según se recoge en la definición vista de atmósfera explosiva, ésta también pueden formarse con una mezcla de aire en condiciones atmosféricas, con polvo combustible en proporción tal que temperaturas excesivas, arcos o chispas puedan producir una explosión.

Existen determinados parámetros acerca de los polvos combustibles, que al igual que con los gases o vapores, es importante conocer para evaluar correctamente el riesgo de explosión en este tipo de atmósferas.

Concentración mínima de explosión

Es la cantidad mínima de polvo suspendido en un volumen dado para la que se puede producir la ignición y propagación de la llama.

Se expresa en unidades de masa por volumen y es el parámetro equivalente al LIE para gases.

La Concentración mínima de explosión depende de, entre otros factores, del tamaño medio de las partículas, disminuyendo su valor con el tamaño.

Temperatura mínima de ignición a nube (TIN)

Es la temperatura más baja a la cual en una suspensión de polvo en el aire, se produce espontáneamente la ignición y propagación de la llama. Depende fundamentalmente de la turbulencia del polvo, la cual influye sobre el tiempo de contacto con la superficie caliente.

Este parámetro esta directamente relacionado con el riesgo de incendio y explosión por contacto con superficies calientes de equipos y aparatos eléctricos.

Temperatura mínima de ignición en capa (TIC)

Es la temperatura mínima de una superficie caliente a la que el polvo depositado sobre ella puede inflamarse. Depende, entre otros factores, del espesor de la capa; una disminución de éste favorece la evacuación de calor, necesitando mayor temperatura de ignición.

Energía mínima de ignición (EMI)

Es la energía mínima de una chispa, capaz de producir la ignición de un polvo en suspensión en el aire. Su valor se determina mediante chispas eléctricas y varía en función del tipo de polvo y del tamaño de éste.

Concentración máxima de oxígeno permitida para prevenir la ignición

Es la concentración máxima de oxígeno que se puede tener para que no se pueda producir la explosión de una suspensión de polvo combustible.

Es necesario conocerla en un sistema de prevención que incluya el uso de un gas inerte.

Presión máxima de explosión

Es la presión máxima alcanzada en el aparato de ensayo correspondiente. Este parámetro define la resistencia requerida para soportar la explosión de un producto determinado.

Gradiente máximo de presión

Nos define la velocidad de crecimiento de la presión, dándonos una idea, junto con el parámetro anterior, de la gravedad y violencia de la explosión.

Marco reglamentario comunitario

El presente se aplica a los aparatos y sistemas de protección en uso en atmósferas que pueden convertirse en explosivas debido a circunstancias locales y de funcionamiento (con algunas exclusiones), extendiéndose como atmósfera explosiva, "aquella mezcla con el aire, en las condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada", estableciéndose unos grupos y categorías de aparatos y sistemas de protección para uso en este tipo de atmósferas:

Clases de emplazamientos

Para poder establecer los requisitos de seguridad necesarios, los emplazamientos con riesgo de incendio y explosión se clasifican en tres clases en función de la sustancia tratada o almacenada, ya que para cada uno de ellos, el riesgo de explosión adquiere unas características propias y por tanto las instalaciones eléctricas, que aunque deberán de cumplir una serie de especiales condiciones de instalación, adquieren particularidades propias para cada una de las clases de emplazamientos.

Las clases de emplazamientos son:

Clase I	gases, vapores y nieblas: Son aquellos lugares en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas inflamables en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables, incluyéndose los lugares donde hay o puede haber líquidos que produzcan vapores inflamables.
Clase II	Polvos: Son aquellos emplazamientos en los que el riesgo se debe a la presencia de polvo combustible, excluyendo los explosivos propiamente dichos.
Clase III	Fibras: Son aquellos en los que el riesgo se debe a la presencia de fibras o materiales volátiles fácilmente inflamables, pero en los que no es probable que estas fibras o materiales volátiles estén en suspensión en el aire en cantidad suficiente como para producir atmósferas explosivas.

En los emplazamientos **Clase I**, a menos que el proyectista justifique lo contrario, se encuentran:

Donde se trasvasen líquidos volátiles inflamables, garajes y talleres de reparación de vehículos, interiores de cabinas de pintura donde se utilizan pistolas de pulverización, zonas próximas a los locales en que se realicen operaciones de pinturas por cualquier sistema cuando en los mismos se empleen disolventes inflamables, los secaderos o los compartimentos para la evaporación de disolventes inflamables, locales en que existan extractores de grasas y aceites que utilicen disolventes inflamables, los lugares de las lavanderías y tintorerías en los que se empleen líquidos inflamables, salas de bombas y/o compresores para gases o líquidos inflamables, los interiores de refrigeradores y congeladores en los que se almacenen materias inflamables en recipientes abiertos fácilmente perforables o con cierres poco consistentes. En estos Grupos: Destinados a trabajos subterráneos en minas y en las partes de sus instalaciones de superficie, en la que puede haber peligro de formación de atmósferas explosivas.

Categoría 1: Comprende los aparatos diseñados, y, si es necesario, equipados con medios de protección especiales, de manera que pueden funcionar dentro de los parámetros operativos determinados por el fabricante y asegurar un nivel de protección muy alto. Están destinados a utilizarse donde exista peligro debido al polvo combustible.

Categoría 2: Comprende los aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y basados en un alto nivel de protección. Están destinados a utilizarse donde pueda haber peligro debido al polvo combustible.

A menos que el proyectista justifique lo contrario, entre estos emplazamientos Clase II se encuentran los siguientes:

Zonas de trabajo de plantas de manipulación y almacenamiento de cereales, las salas que contienen molinos, pulverizadores, limpiadoras, descascarilladoras, transportadores o bocas de descarga, depósitos o tolvas, mezcladores, basculas automáticas o de tolva, empaquetadoras, cúpulas o bases de elevadores, distribuidores, colectores de polvo o de productos (excepto los colectores totalmente metálicos con ventilación al exterior) y otras máquinas o equipos similares productores de polvo en instalaciones de tratamiento de grano, de almidón, de fertilizantes, etc, plantas de pulverización de carbón, manipulación y utilización subsiguiente, plantas de coquización, plantas de producción y manipulación de azufre, todas las zonas de trabajo en las que se producen, procesan, manipulan, empaquetan o almacenan polvos metálicos, los almacenes y muelles de expedición, donde los materiales productores de polvo se almacenan o manipulan en sacos o contenedores, los demás emplazamiento similares en los que pueda estar presente en el aire y en condiciones normales de servicio, polvo combustible en cantidad suficiente para producir mezclas explosivas o inflamables.

Algunos otros ejemplos de materiales que originan locales de clase II son el aluminio, magnesio, titanio, vanadio, antimonio, azufre, ajo, almendra, arroz, azúcar, cacao, celulosa, esparto, resina, etc.

Medidas preventivas

Las medidas preventivas sobre el riesgo de incendio y explosión en atmósferas explosivas debido a la presencia de polvos combustibles deberían centrarse en dos ámbitos:

Sobre los emplazamientos

Contrariamente a lo que sucede en emplazamientos con atmósferas explosivas debido a gases, vapores o nieblas, la ventilación general es contraproducente, ya que ésta puede levantar las capas de

polvo depositadas sobre los equipos y ponerlas en forma de nube, aumentando el riesgo de incendio y explosión. Por ello las corrientes de aire y turbulencias deben de controlarse adecuadamente, aplicando extracción localizada para disminuir la concentración de polvo combustible.

Adequado diseño tanto de los procesos y equipos, como de sus condiciones de operación, con el objeto de que disminuya la generación de polvo combustible, adoptando medidas tales como encerramientos de procesos y equipos, procesos húmedos, disminución de velocidades de equipos generadores de polvo, etc.

Evitar las acumulaciones de polvo mediante su recogida o eliminación.

Se pueden considerar las mismas recomendaciones que en los emplazamientos de Clase II.

Sobre los equipos eléctricos

Impedir la entrada de polvo en el interior de equipos eléctricos mediante los grados de protección.

En emplazamientos de clase II no es adecuada la utilización de los modos de protección de los equipos eléctricos para atmósferas explosivas debido a la presencia de gases, vapores o nieblas inflamables, a no ser que se adopten medidas adicionales:

Limitación de la temperatura superficial máxima de los equipos a dos tercios de la temperatura de inflamación en nube o a la temperatura de inflamación en capa menos 75 °C, teniendo en cuenta que los valores tabulados son para espesores de capa de 5mm, se debe disminuir esta temperatura en 3 °C por cada milímetro adicional que se prevea de capa de polvo, tomando el valor más desfavorable.

El diseño de los equipos eléctricos debe ser de tal forma que evite las acumulaciones y la formación de capas gruesas de polvo.

Los equipos eléctricos deben de tener la suficiente resistencia mecánica como para mantener los requisitos anteriores, estableciéndose un índice de protección.

Las instalaciones eléctricas deberán de cumplir con una serie de condiciones de instalación (protección contra contactos directos, indirectos, cables, etc) comunes para todos los emplazamientos.

En los emplazamientos Clase III, a menos que el proyectista justifique lo contrario, se encuentran algunas zonas de las plantas textiles de rayón, algodón, etc, las plantas de fabricación y procesado de fibras combustibles, las plantas desmotadoras de algodón, las plantas de procesado de lino, los talleres de confección, las carpinterías, establecimientos e industrias que presenten riesgos análogos y aquellos lugares en los que se almacenen o manipulen fibras fácilmente inflamables.

Se pueden utilizar equipos eléctricos convencionales, pero: Dimensionados adecuadamente para que las sobrecargas sean poco probables; Las protecciones contra sobreintensidades estén cuidadosamente diseñadas.

Grupo de aparatos II: Destinados al uso en otros lugares en los que puede haber peligro de formación de atmósferas explosivas.

Categoría 1:

Comprende los aparatos diseñados para poder funcionar dentro de los parámetros operativos fijados y asegurar un nivel de protección muy alto. Estarán previstos para utilizarse en un medio ambiente en el que se produzcan de forma constante, duradera o frecuente atmósferas explosivas debidas a mezclas de aire con gases, vapores, nieblas o mezclas polvo-aire.

Los aparatos de esta categoría deben asegurar el nivel de protección requerido, aun en caso de avería infrecuente del aparato, y se caracteriza por tener unos medios de protección tales que, o bien en caso de fallo de uno de los medios de protección, al menos un segundo medio independiente asegure el nivel de protección requerido, o bien en caso de que se produzcan dos fallos independientes el uno del otro, esté asegurado el nivel de protección requerido.

Categoría 2:

Comprende los aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y basados en un alto nivel de protección. Están destinados a utilizarse en un ambiente en el que sea probable la formación de atmósferas explosivas debidas a gases, vapores, nieblas o polvo en suspensión. Los medios de protección relativos a los aparatos de esta categoría asegurarán el nivel de protección requerido, aun en caso de avería frecuente o de fallos del funcionamiento de los aparatos que deban tenerse habitualmente en cuenta.

Categoría 3:

Comprende los aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y asegurar un nivel normal de protección. Están destinados a utilizarse en un ambiente en el que sea poco probable la formación de atmósferas explosivas debidas a gases, vapores, nieblas o polvo en suspensión y en que, con arreglo a toda probabilidad, su formación sea infrecuente y su presencia de corta duración.

Los aparatos de esta categoría asegurarán el nivel de protección requerido durante su funcionamiento normal.

En la presente Directiva aparecen una serie de requisitos específicos para cada grupo y categoría, y otros comunes para todos ellas, entre los que cabe destacar, como novedad, el que los aparatos y sistemas de protección previstos deben de tener las medidas necesarias para impedir la ignición de atmósferas explosivas teniendo en cuenta la naturaleza de cada foco de ignición, los eléctricos y también los no eléctricos.

Otros servicios

Como en el caso del suministro de electricidad, deben hacerse averiguaciones con las autoridades que correspondan y con el dueño de la propiedad acerca de la existencia de planos de cañerías de gas y agua corriente, alcantarillado y cables telefónicos y luego utilizar métodos de trabajo similares.

No deben usarse excavadoras mecánicas a menos de medio metro de distancia de una tubería de gas. Si se siente olor a gas, asegúrese de que no haya focos de combustión cercanos, como cigarrillos encendidos o motores en marcha. Manténgase alejado de la zona, no permita el acceso de otras personas y llame a la compañía de gas. No deben usarse equipos o instalaciones pesadas encima o cerca de los caños de gas, para prevenir su rotura.

Los cables y caños que hayan quedado expuestos al abrir una zanja deben ser sostenidos con soportes. No se los debe usar nunca para apoyar equipos o como escalones para bajar y subir de la excavación. Al llenar una zanja en la que hay caños de gas, asegúrese de que el relleno esté bien afirmado debajo de ellos, para evitar roturas o rajaduras cuando se asienten.

NORMAS TÉCNICAS PARA ANUNCIOS

FUNDAMENTACIÓN: Con fundamento en el Reglamento de Gestión Urbanístico para el Municipio de Irapuato; el H. Ayuntamiento ha tenido a bien expedir las siguientes:

NOMBRE: Normas Técnicas para la Instalación de Anuncios.

OBJETO: Estas Normas tienen por objeto regular la fijación, instalación, distribución, ubicación, modificación y retiro de toda clase de anuncios, incluyendo los emplazados en mobiliario urbano, en vía pública, visibles desde la vía pública.

Asegurar que los anuncios sean planeados, dosificados, diseñados y ubicados en la forma y sitios permitidos que no representen daño alguno a la población ni atenten contra los elementos esenciales de la composición como son el equilibrio, la claridad, el orden y la estética.

Contribuir a que la ciudad de Irapuato ofrezca una imagen urbana ordenada, clara, limpia y libre de elementos que la deterioren visualmente.

Obligar a que los anuncios se fabriquen e instalen con los cálculos estructurales y las normas de seguridad vigentes.

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN

Para efectos de esta norma se entenderá por Anuncio a toda expresión gráfica, escrita o sonora que señale, promueva, muestre o difunda al público cualquier mensaje relacionado con la producción y venta de bienes, con la prestación de servicios y con el ejercicio lícito de actividades profesionales, industriales, mercantiles, técnicas, políticas, cívicas, culturales, artesanales, teatrales o del folklore nacional, así como a sus elementos constitutivos (Capítulo III de estas mismas normas).

GENERALIDADES

Las presentes Normas son de aplicación general para todo tipo de Anuncios, dentro del Municipio de Irapuato, Gto.

Señalan la aplicabilidad de otras disposiciones, tales como las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX) cuando así procede.

El cumplimiento de estas Normas queda bajo la responsabilidad de los Propietarios del inmueble en donde se encuentre colocado el anuncio, Empresas Publicitarias, Anunciantes, Peritos de Proyectos y Obras y del Perito Corresponsable de Obras en Sitios Históricos en su caso.

Los anuncios deben prever las condiciones y elementos de protección para las personas con discapacidad, incluyendo a los menores, a las gestantes y a los adultos mayores, éstas brindarán las facilidades mínimas necesarias para el libre tránsito.

La ubicación, diseño y forma de los anuncios deberá considerar el conjunto urbano donde se inscriban, respetar la armonía del entorno o apoyarse en proyectos integrales que ofrezcan una imagen propia y uniforme; y de considerar la seguridad, tranquilidad y afectación de los vecinos del predio en que se pretenda ubicar el anuncio.

CONTENIDO DEL ANUNCIO Y TEXTO:

El texto de los anuncios deberá **redactarse en el idioma español**, con sujeción a las reglas de la gramática y sin el empleo de palabras de otro idioma, salvo que se trate de lenguas nativas o nombres propios de productos, marcas o nombres comerciales en lengua extranjera, de conformidad con los ordenamientos jurídicos aplicables.

Es responsabilidad del anunciante y/o empresa publicitaria el texto y contenido de los anuncios, los cuales deberán cumplir con los ordenamientos jurídicos aplicables. Si el mensaje no está regulado por ninguna disposición jurídica, se realizará la consulta respectiva a la autoridad competente.

Para el anuncio de productos legales que dañen a la salud, deberán incluir las leyendas preventivas previstas por la normatividad en la materia;

No deberán incluir leyendas o imágenes que inciten a la violencia, comisión de algún delito o perturben el orden público;

Los Símbolos patrios solo podrán incluirse en anuncios para su promoción, exaltación y respeto, de conformidad con la Ley sobre el Escudo, la Bandera y el Himno Nacional;

CAPITULO II

RESPONSABLES DE LA PUBLICIDAD

Empresa Publicitaria

Es toda Persona física o moral que tenga como actividad mercantil la comercialización de espacios publicitarios para exhibir, promover, difundir y publicar, productos, bienes o servicios a través de un anuncio.

La Empresa Publicitaria en solidario con el propietario de los diversos tipos de anuncios enunciados en la presente norma, es responsable de mantener en buen estado físico y libre de elementos que la deterioren visualmente, toda la estructura, así como mantener limpio el predio baldío, si este fuera el caso y su frente a la vía pública de cualquier tipo de desecho. En caso contrario se hará acreedor a las sanciones correspondientes.

Los Anunciantes

Al contratar el espacio para difundir o publicitar productos, bienes o servicios, deberán verificar que la empresa publicitaria cumpla con lo dispuesto en las presentes Normas y que cuente con los Permisos de Edificación, Instalación Adicional o Colocación en Edificaciones o Predios de Estructuras Portantes según lo prevea el Reglamento de Gestión Urbanística para el Municipio de Irapuato. Así como del Permiso de Difusión de Publicidad.

Los contratistas

Al ser requeridos para efectuar procedimientos y/o trabajos en un anuncio, deberán constatar que el mencionado anuncio que se cuente con los Permisos de Edificación, Instalación Adicional o Colocación en Edificaciones o Predios de Estructuras Portantes según lo prevea el Reglamento de Gestión Urbanística para el Municipio de Irapuato. Así como del Permiso de Difusión de Publicidad.

Los Peritos de Proyectos y Obras y Corresponsables

Serán responsables por los daños y perjuicios que se causen a terceros en sus personas y bienes, por haber otorgado una responsiva para la Edificación, Instalación Adicional o Colocación en Edificaciones o Predios de estructuras Portantes para la obtención de la Autorización respectiva de acuerdo al Reglamento de Gestión Urbanística para el Municipio de Irapuato.

Los propietarios

Tanto de los propietarios de los anuncios o estructuras como los propietarios de inmuebles o predios en los que se instalen estos, serán responsables de obtener las autorizaciones correspondientes, o en el caso de delegar esta responsabilidad a un Tercero contar con un documento legal (contrato) en el que se mencionen los términos a los que están sujetas ambas partes.

RESPONSABILIDAD SOLIDARIA

La responsabilidad solidaria comprende entre otros el pago de los gastos y multas que determine la autoridad competente, por las infracciones cometidas a la presente normatividad y al Reglamento de Gestión Urbanística, en lo que se refiere a licencias para la instalación y colocación de estructuras y difusión de publicidad

Para el caso de las empresas publicitarias y como obligado solidario el propietario del inmueble donde se instale la estructura, deberán garantizar mediante un seguro de daños a terceros en favor del Municipio de Irapuato, los daños que puedan causar a terceros por falta de mantenimiento, por infringir los lineamientos señalados en las Normas que se refieren al Diseño estructural de los elementos portantes y/o soportados.

Este seguro se deberá actualizar cada año en el periodo de refrendo para licencias municipales de anuncios, comprendido entre los meses de Agosto y Septiembre.

El municipio podrá hacer efectivo el seguro otorgada en su favor, para los efectos de sufragar los gastos inherentes a la corrección de las anomalías resultantes, cuando la empresa o persona física arrendadora del anuncio, incumpla o infrinja alguno de los lineamientos contenidos en las presentes Normas, previo el apercibimiento que se le haga y plazo que se le otorgue al incumplido o infractor para su debido cumplimiento.

CAPITULO III

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UN ANUNCIO

Se consideran como elementos constitutivos de un anuncio:

- I. Estructuras Portantes:** La base o estructura de sustentación, los elementos de fijación y de estructuración;

- II. **Estructuras Soportables:** La caja o gabinete del anuncio que contiene la imagen, texto a publicitar y
- III. **Los elementos de iluminación, mecánicos, etc.**
- IV. **Fuente de Energía.**

CAPITULO IV

CLASIFICACIÓN DE LOS ANUNCIOS

POR SU DURACIÓN

Los anuncios instalados en lugares fijos, se clasifican:

- **Anuncios Eventuales:** Aquellos que sean Colocados en estructuras existentes, sobre mobiliario urbano o en las ubicaciones previamente autorizadas por la Dirección General de Ordenamiento Territorial, y cuya colocación no requiera la fijación por otros medios que no sean los amarres. Y cuya temporalidad no exceda de 30 días naturales;
- **Anuncios Temporales:** los que cumplan con las características de los Anuncios Provisionales pero cuya temporalidad sea mayor a 30 días naturales; y
- **Anuncios Permanentes:** Los que se fijen, instalen o ubiquen sobre estructuras portantes especialmente diseñadas para este uso por una temporalidad mayor a noventa días naturales.

POR SU CONTENIDO

- **Anuncios Denominativos:** Los que contengan el nombre, denominación o razón social de una persona física o moral, el emblema, figura o logotipo con que sea identificada una empresa o establecimiento mercantil y que sea instalado en el predio o inmueble donde desarrolle su actividad;
- **Anuncios de Propaganda:** Los que se refieren a la difusión de marcas, productos, eventos, bienes, servicios o actividades similares y que promuevan su venta, uso o consumo; y
- **Anuncios Mixtos:** Los que contengan lo previsto en los Anuncios Denominativos y/o de Propaganda.

POR SUS CARACTERÍSTICAS DE MONTAJE

- M1. **Anuncios Adosados:** Los que se fijen o adhieran sobre las fachadas, bardas o muros de las edificaciones;
- M2. **Anuncios Integrados:** Los que en alto o bajo relieve o calados, formen parte integral de la edificación;
- M3. **Anuncios de Carácteres Aislados:** aquellos en los que cada elemento es independiente y se sujeta a la fachada de manera aislada;
- M4. **Anuncios Soportados:** Los que se encuentren sustentados por uno o más elementos estructurales que estén apoyados o anclados directamente al piso de un predio y cuya característica principal sea que sus soportes y su carátula o pantalla no tenga contacto con edificación alguna;
- M5. **Anuncios en Volados, salientes o colgantes:** Aquellos cuyas carátulas se proyecten fuera del paramento de una fachada y estén fijos en ella por medio de ménsulas o voladizos, pueden ser con un ángulo de 90° con respecto al paramento del edificio;
- M6. **Anuncios en objetos Inflables:** Aquellos cuya característica principal sea la de aparecer en objetos que contengan algún tipo de gas o aire en su interior, ya sea que se encuentren fijos en el piso o suspendidos en el aire;

- M7. Anuncios Aerostáticos:** son los que flotan en el aire de manera controlada por medios mecánicos o de control remoto;
- M8. Anuncios Eólicos:** son aquellos en los que se utiliza la fuerza del viento para su animación.

POR SU CONSTITUCIÓN

- C1 Anuncios pintados:** Los que se hagan mediante la aplicación de cualquier tipo de pintura sobre la superficie de edificaciones, o cualquier objeto fijo idóneo para tal fin;
- C2 Anuncios Adheribles:** impresos o grabados en un soporte de impresión, con posibilidad de sobreponerse o adherirse, mediante elementos de fijación a cualquier objeto fijo idóneo para tal fin;
- C3 Anuncios Impresos:** impresos o grabados en un soporte de impresión, y cuyo medio de fijación sea independiente del mismo (mantas, pendones);
- C4 Anuncios de proyección óptica:** Los que utilizan un sistema o haz de luz de proyección de mensajes e imágenes cambiantes, móviles o de rayo láser;
- C5 Anuncios electrónicos:** Aquellos que transmiten mensajes e imágenes en movimiento y animación por medio de focos, lámparas o diodos emisores de luz;
- C6 Anuncios Luminosos:** Los instalados a partir de elementos de iluminación con la utilización de gas neón o argón, o cualquier otro tipo de iluminación;)
- C7 Anuncios Iluminados:** este tipo de anuncio tiene luz indirecta, la cual solo estará dirigida hacia el mismo;
- C8 Anuncios Sonoros:** Son en los que se utilizan voces, sonidos y/o música en su presentación;

POR EL LUGAR DE SU UBICACIÓN

- U1. Bardas:**
- U2. Anuncios en tapiales:** Aquellos que se agregan a los tapiales que sirven para cubrir y proteger perimetralmente una obra en construcción, durante el periodo que marque la respectiva licencia de construcción.
- U3. Vidrieras:**
- U4. Escaparates:**
- U5. Cortinas metálicas:**
- U6. Marquesinas:**
- U7. Toldos:**
- U8. Fachadas:**
- U9. Anuncios en Muros de colindancia, Interiores o laterales:** Los que se coloquen sobre los muros laterales o posteriores del inmueble, que colinden con otros predios o inmuebles;
- U10. Anuncios en mobiliario urbano:** Los que se coloquen sobre elementos considerados como mobiliario urbano, en ubicaciones que deberá aprobar la Dirección General de Ordenamiento Territorial;
- U11. Anuncios en azotea:** Los que se ubican sobre el plano horizontal de la misma;

CAPITULO V

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Para todos los tipos de anuncios la distancia mínima que debe guardarse entre cualquier elemento integrante del anuncio con el cableado de la Comisión Federal de Electricidad, será de 3.00 metros como mínimo.

Las estructuras portantes deberán estar calculadas específicamente para las características del total de estructuras soportables y los elementos de iluminación en caso de existir. De hacer modificaciones a las mismas deberán presentar los cálculos necesarios y especificar los tipos de refuerzos necesarios.

Anuncios adosados:

- a) la altura de cualquiera de sus partes que sobresalga mas del 10% del ancho de la banqueta deberá estar a dos metros treinta centímetros sobre el nivel de la banqueta.
- b) Podrán ser iluminados por medio de reflectores o un gabinete de 20 centímetros de espesor con iluminación interior;
- c) Las instalaciones eléctricas deberán estar protegidas y aisladas de las inclemencias del tiempo, en ningún caso se permitirá el suministro de la energía del alumbrado público.
- d) La altura máxima será de 3 metros y no podrá superar la parte inferior de las ventanas del piso superior del inmueble en que se encuentren ubicados;
- e) Ningún anuncio adosado podrá cubrir la superficie de ventanas, accesos o salidas de emergencia.
- f) Cuando se trate de un mismo anuncio denominativo, se puede instalar en varios vanos o fachadas de un mismo inmueble, siempre y cuando sean uniformes en material, color y forma.
- g) Cuando se trate de publicidad destinada a centros comerciales, cuyas fachadas sean muros ciegos, los anuncios denominativos adosados podrán cubrir hasta el quince por ciento de los mismos.
- h) En vidrieras y escaparates, sólo se permitirán anuncios que no excedan del veinte por ciento de la superficie total donde se pretenda exhibir el anuncio y no se permitirá la instalación de anuncios con gabinete;
- i) En cortinas metálicas, sólo se permitirán anuncios pintados que contengan el logotipo, nombre comercial o razón social de la empresa y que no excedan del veinte por ciento de la superficie total de las mismas;
- j) En muros laterales de acceso a establecimientos que den a la calle, sólo se permitirán anuncios formados con letras aisladas con un espesor máximo de 2.5 centímetros, siempre que no excedan del veinte por ciento de la superficie, a los extremos más cercanos;
- k) En orlas o cenefas de toldos y cortinas de tela, sólo se permitirán anuncios pintados con el nombre comercial, razón social o logotipo de la empresa.
- l) En toldos fabricados con materiales rígidos se permitirá, además, colocar anuncios adosados en sus orlas y cenefas, siempre y cuando se formen con letras que por ningún motivo serán mayores que la altura de dichas orlas o cenefas;
- m) Los anuncios adosados tipo cartelera a nivel de piso su proyección vertical del saliente máximo del anuncio no deberá ser mayor a 0.05 metros del límite de propiedad incluyendo todos los elementos de la estructura y en la parte superior de la misma se permitirá hasta 0.30 metros para instalar las luminarias del anuncio.

n) La modulación para la colocación de cartelera a nivel de piso será la siguiente:

- En predios de hasta 50.00 metros lineales de frente, la separación mínima entre uno y otro anuncio de este tipo deberá ser de 2.50 metros; la misma separación se observará con predios vecinos y los vértices en las esquinas.
- En predios mayores a 50 metros lineales de frente, la separación mínima entre uno y otro anuncio de este tipo deberá ser de 5.00 metros y con relación a la colindancia con predios vecinos y los vértices en las esquinas se observará una separación de 2.50 metros lineales.

o) Queda prohibida la colocación de anuncios del tipo cartelera a nivel de piso:

- En las fachadas laterales de los predios sin frente a la vía pública, así como en las colindancias con predios vecinos.
- En edificaciones.
- En vialidades locales así como dentro de los límites de las áreas de conservación, protección y preservación del patrimonio histórico y cultural urbano

Anuncios autosoportados:

- a) Se permitirá la instalación de un anuncio denominativo autosoportado o en saliente, volado o colgante en sucursales bancarias, gasolineras, farmacias, centros cinematográficos y agencias automotrices; además de un adosado denominativo.
- b) Se permitirán hasta dos carteleras, a un mismo nivel en paralelo, montadas sobre la misma estructura teniendo cada cartelera como dimensiones máximas 12.90 metros de longitud por 7.20 metros de altura;
- c) La altura máxima será de 25 metros, medida sobre nivel de banqueta a la parte superior de las carteleras;
- d) Se permitirá un anuncio por inmueble, que cuente con los permisos de Edificación, Instalación o Colocación de la Estructura Soportante respectiva, por cada 250 metros cuadrados de predio particular.
- e) No podrán instalarse anuncios autosoportados en las zonas de restricción que indiquen los planos de alineamientos, números oficiales y derechos de vía, cajones de estacionamiento y accesos;
- f) No se permitirá que los anuncios o sus estructuras invadan físicamente o en su plano virtual la vía pública o los predios colindantes;
- g) La distancia entre un anuncio autosoportado respecto de otro semejante o de azotea, deberá ser como mínimo el doble de la altura del anuncio más alto en cualquier dirección.
- h) La distancia mínima del punto más próximo de cualquier elemento integrante del anuncio a la colindancia con construcciones deberá ser de 0.50 metros; y con las construcciones de vecinos al predio en que se instale, deberá ser de 2.50 metros.
- i) Se ubicarán en forma perpendicular a la vía pública o hasta 45°; En el caso de lotes esquineros se permite colocar el anuncio en diagonal a las vialidades, solamente a lo largo de la hipotenusa de un triángulo de 45°.

Anuncios en azotea:

- a) La cartelera podrá tener una longitud de hasta 12.90 metros y hasta 7.20 metros de altura;
- b) El plano que contenga el frente del anuncio no deberá rebasar más de 1.00 metro del límite del paño principal de la edificación sin rebasar el límite de propiedad;
- c) La altura máxima del anuncio en relación al nivel de la azotea deberá ser según las siguientes proporciones, incluyendo todos los elementos del anuncio:
 - 2.40 metros en edificaciones de un nivel sin invadir servidumbre, teniendo como superficie máxima 40.00 metros cuadrados por cara, con un máximo de dos caras, sin exceder 15.00 metros lineales en forma horizontal.
 - 4.80 metros en edificaciones de dos niveles teniendo como superficie máxima 60.00 metros cuadrados por cara, con un máximo de dos caras, sin exceder 15.00 metros lineales en forma horizontal;
 - 7.20 metros en edificaciones de tres niveles en adelante teniendo como superficie máxima 96.00 metros cuadrados por cara, con un máximo de dos caras, sin exceder 15.00 metros lineales en forma horizontal.
- d) La proyección horizontal, la estructura y soporte del anuncio, podrán ocupar la superficie libre de la azotea, descontando tinacos, lavaderos, tendederos, cuartos de servicio, tanques de gas, elevadores y estructuras de antenas, sin obstruir la circulación de personas;
- e) Se permitirán anuncios en inmuebles, siempre y cuando la superficie del terreno no sea menor a 250 metros cuadrados. El anuncio por ningún motivo podrá instalarse en tinacos, lavaderos, tendederos, cuartos de servicio, tanques de gas, elevadores y estructuras de antenas;
- f) Los anuncios y los elementos que lo conformen, no podrán sobresalir del perímetro de la azotea del inmueble, ni invadir físicamente su plano virtual, la vía pública o los inmuebles colindantes;
- g) No se permitirán anuncios que obstruyan la visibilidad a los vecinos de los predios colindantes, debiendo tener una distancia mínima de 30 metros de éstos;
- h) Sólo se permitirá una estructura por inmueble, la cual podrá contener dos carátulas a un mismo nivel formando un ángulo o paralelos. La altura mínima sobre la base o parte de la sustentación será de 2.20 metros entre la loza de la azotea y la parte inferior de la cartelera, mientras que su altura máxima del nivel de la banqueta a la parte superior de la cartelera, no podrá ser mayor a 25 metros;
- i) La distancia mínima entre un anuncio de éstos respecto de otro igual o autosostenido deberá ser de 200 metros con una tolerancia de 10 metros a los extremos más cercanos; y

Anuncios en saliente, volados o colgantes:

- a) Sólo se permitirá la colocación de un anuncio por cada 12 metros de fachada
- b) Deberá instalarse a una distancia mínima de 2 metros de la colindancia del predio contiguo y perpendicular a la pared de la fachada;

- c) Las dimensiones máximas serán de 90 centímetros de saliente por 1.20 metros de altura; 20 centímetros de espesor y 2.50 metros libres, entre el nivel inferior del anuncio y de banqueta; debiendo ser siempre menor que 0.50 metros del límite de la banqueta.
- d) La distancia mínima a cualquier línea eléctrica o de infraestructura deberá ser de 0.40 metros.

Anuncios en muros de colindancia:

- a) Sólo se permitirán anuncios pintados que no persigan fines lucrativos, siempre y cuando sean estéticos, decorativos y la mención de la firma o razón social que lo patrocine no exceda del cinco por ciento de la superficie utilizada. Para el otorgamiento de la licencia o autorización temporal correspondiente, la Dirección valorará el carácter estético o decorativo del anuncio;
- b) No se permitirá la instalación o fijación de lonas.

Anuncios en objetos inflables:

- a) Sólo se permitirá su instalación temporal, cuando se trate de promociones, eventos o de la publicidad de productos relacionados con la actividad comercial del establecimiento en que se instale;
- b) La altura máxima de los objetos en que figure la publicidad será de 6.00 metros de alto
- c) Si el objeto es colocado directamente en el piso, debe contar con una protección en forma de valla a cuando menos 2 metros alrededor del mismo;
- d) Los objetos no deben invadir las áreas de tránsito peatonal o vehicular en toda su vertical;
- e) Deberán ser inflados con aire o gas inerte. No se permitirá la instalación de objetos inflados con algún tipo de gas tóxico, inflamable o explosivo;
- f) Cuando el objeto se encuentre suspendido en el aire, deberá estar anclado directamente en el lugar en el que se realice la promoción o evento anunciado, o se ubique en el establecimiento mercantil;

Anuncios en tapias:

- a) Los anuncios colocados en tapias deberán contar con una estructura que los soporte debidamente, proporcionando las garantías de protección que permitan el libre tránsito y otorguen seguridad a los peatones, asimismo, deberán garantizar la estabilidad del inmueble en donde se pretendan colocar; y
- b) La cartelera podrá tener una longitud de hasta 3.60 metros y hasta 2.50 metros de altura, a partir del nivel de banqueta.
- c) Sólo se permitirá su instalación en el perímetro exterior de las obras en proceso de construcción que cuenten con la licencia de construcción con vigencia mayor a 1 año;

- d) No se permitirá colocar este tipo de anuncios en las puertas de acceso al inmueble;
- e) No se permitirá su instalación en doble altura;
- f) Sólo podrán instalarse en lugares donde no interfieran la visibilidad o funcionamiento de señalizaciones oficiales de cualquier tipo;

Anuncios de proyección óptica:

- a) Sólo se permitirá la exhibición de anuncios a través de aparatos de proyección, siempre y cuando las imágenes, leyendas o mensajes estén dirigidos hacia muros ciegos de colindancia. En este caso, el anunciante deberá contar con la autorización escrita de los propietarios o poseedores de los inmuebles o sitios sobre y desde donde se pretenda llevar a cabo la exhibición del mismo;
- b) La parte que se utilice para la proyección de los anuncios, no deberá ser mayor de 10 metros de longitud por 20 metros de altura, debiendo hacerse en superficies antirreflejantes;
- c) Sólo podrán proyectarse en lugares donde no interfieran la visibilidad o el funcionamiento de señalizaciones oficiales de cualquier tipo, ni provoquen deslumbramiento a conductores de vehículos o a peatones.

Anuncios electrónicos / Luminosos / Iluminados:

- a) Los anuncios electrónicos podrán tener como dimensiones máximas 10.50 metros de longitud por 5.40 metros de altura;
- b) La distancia mínima entre anuncios electrónicos, o autosoportado, o de azotea, deberá ser de 200 metros, con una tolerancia de 10 metros a los extremos más cercanos;
- c) El sistema de iluminación deberá tener un reductor que disminuya su luminosidad de las 19:00 a las 06:00 horas, del día siguiente;
- d) Las fuentes luminosas no deberán rebasar los 75 luxes;
- e) No estará permitido este tipo de anuncios cuando se realicen cambios violentos en la intensidad de la luz, cuyos efectos penetren hacia el interior de las habitaciones;
- f) Sólo podrán instalarse en lugares donde no interfieran la visibilidad o el funcionamiento de señalizaciones oficiales de cualquier tipo, ni provoquen deslumbramiento a conductores de vehículos o a peatones; y
- g) No se permitirá que los anuncios o sus estructuras invadan físicamente o en su plano virtual la vía pública y/o los predios colindantes.
- h) Para los Anuncios Luminosos y Luminados podrán tener un área de exhibición máxima de 12.90 metros de longitud por 7.20 metros de altura;
- i) Este tipo de anuncios podrán ser autosoportados o de azotea, debiendo cumplir, además, las normas a que se refieran para estos tipos de anuncios.

En bardas y muros:

- a) Estos anuncios deberán contener únicamente la razón o denominación social del establecimiento comercial o de servicio y su actividad principal como consta en el registro de giro correspondiente contenido en un solo elemento rotulado.
- b) Como máximo representará el veinte por ciento de la superficie total de los muros y que no rebasen los 2.50 metros de altura, a partir del nivel de banqueta;
- c) Los rótulos en cortinas metálicas corresponderán a la razón social del establecimiento con una superficie máxima de 0.60 metros cuadrados, rotulado a partir del centro de la cortina.

Anuncios Mixtos:

- a) La marca, logotipo o signo distintivo de la persona física o moral patrocinadora podrá estar integrado a un anuncio denominativo, siempre y cuando el patrocinio sea menor al cincuenta por ciento de la superficie del mismo.
- b) Podrán ser: adosados; autosoportados; en azotea; en saliente, volados o colgantes; en marquesinas y en objetos inflables.

Anuncios Provisionales:

Son anuncios colgantes como mantas, mallas y otros materiales ligeros.

- a) Las dimensiones máximas permisibles son de 2.00 metros de ancho por 10.00 metros de largo;
- b) Su colocación deberá ser paralela a la vía pública y nunca perpendicular sobre la misma;
- c) Todos los anuncios deberán contener en la esquina inferior derecha, con el número de la autorización o licencia correspondiente, la tipografía deberá ser del tipo: **Arial Black**.

CAPITULO VI
SOBRE LOS ANUNCIOS EN VÍAS O ESPACIOS PÚBLICOS

Los espacios destinados para la publicidad en el mobiliario urbano, serán determinados de acuerdo al diseño, dimensiones y ubicación del mueble, mismos que serán analizados, evaluados por la Dirección General de Ordenamiento Territorial, y el Consejo Urbanístico y, en su caso, aprobados por el H. Ayuntamiento.

No podrán interferir en la visibilidad de la circulación vial y peatonal;

No deberán Obstaculizar los accesos del Sistema de Transporte Colectivo, accesos para Discapacitados, rampas o lugares de riesgo;

Sólo podrán instalar anuncios en mobiliario urbano, las personas físicas o morales que cuenten con la autorización correspondiente para explotar dichos espacios, emitida por la autoridad competente, de conformidad con lo establecido en las presentes Normas, el Reglamento de Gestión Urbanística y demás Leyes y Reglamentos aplicables en la materia.

SOBRE LOS ANUNCIOS EN EL CENTRO HISTÓRICO

Los anuncios instalados en inmuebles considerados monumentos, con valor arqueológico, artístico o histórico deberán apegarse a lo establecido en estas Normas Técnicas y a las demás disposiciones jurídicas aplicables, y además cumplir con las siguientes especificaciones:

Para la fijación, instalación, distribución, ubicación o modificación de los anuncios ubicados en la Zona del Centro Histórico (Anexo I), estos **deberán contar con la autorización de la Coordinación para el Rescate del Centro Histórico adscrita a la Dirección de Proyectos de la Dirección General de Obras Públicas del Municipio** y en caso de inmuebles considerados monumento histórico o artístico de acuerdo a la legislación aplicable en la materia, o adyacente a uno de estos, se deberá contar previamente con la **autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia**.

No se permitirá instalar anuncios de tipo Autosportados, de Azotea y/o en muros de Colindancia a una distancia menor de 200 metros medidos en proyección horizontal a partir de los límites de la Zona del Centro Histórico.

En cuanto a su contenido, únicamente podrán establecerse anuncios de **carácter denominativo**, expresando el nombre del comercio, su giro y logotipo.

Queda estrictamente prohibido cualquier tipo de leyendas adicionales, lista de productos o servicios, precios o cualquier información diferente a la permitida en el punto anterior.

Tampoco se permitirán anuncios en los toldos o cortinas metálicas en las fachadas de los edificios.

En la zona del Centro Histórico no se permitirán anuncios o mantas de publicidad política salvo en caso de mítines, solamente en el lugar de este y durante el tiempo en que se verifique el evento.

En el Centro Histórico se podrán colocar anuncios:

- a) Provisionales;
- b) Temporales y;
- c) Permanentes

Los tipos de anuncios permitidos en el Centro Histórico son, de acuerdo a su instalación:

- a) Anuncios adosados;
- b) Anuncios integrados;
- c) Anuncios en tapiales (solamente en vallas de protección de obras en construcción y durante el tiempo que sea vigente la licencia de construcción)
- d) Anuncios de caracteres aislados.
- e) Anuncios en mobiliario urbano (exclusivamente en el mobiliario diseñado para este fin)

No podrán ser instalados anuncios de ningún tipo en:

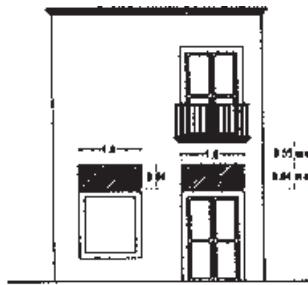
- a) Toldos. Por el frente en el faldón u orla, en los costados no en el interior.
- b) Los muros laterales de las edificaciones;
- c) La fachada exterior de portales;
- d) Azoteas;
- e) Predios sin construir y en áreas libres de predios deteriorados; y
- f) Las cercas o bardas consideradas como monumentos históricos o artísticos y aquellas que se encuentren en zonas históricas.

- g) Cualesquiera de las especies vegetativas (árboles, arbustos, plantas de ornato, etc.) o en cualquier clase de mobiliario urbano (exceptuando los mobiliarios diseñados ex profeso) que no esté explícitamente permitido para el Centro Histórico.
- h) Queda además prohibida la instalación de anuncios mixtos.

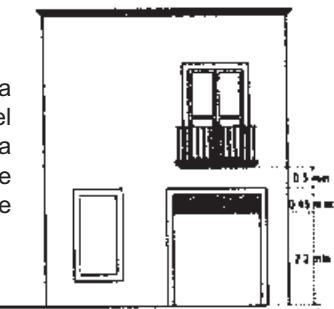
Anuncios Adosados:

Se podrán colocar en las fachadas de los inmuebles de acuerdo a las siguientes especificaciones:

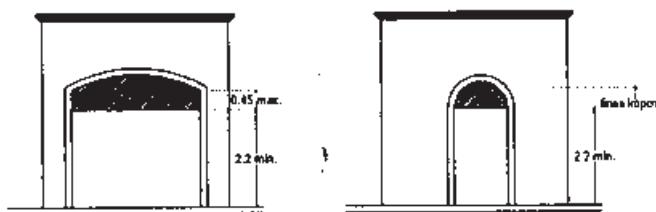
- a) Se permitirá un solo anuncio por local comercial, aún si este ocupa más de un vano de la fachada hacia la calle.
- b) Se podrán colocar sobre el cerramiento del vano de acceso al local o del escaparate sin interferir con el vano o su enmarcamiento, no pudiendo ser más largo que el ancho de vano incluyendo sus jambas en caso de que existan y no más alto que el 40% del largo del mismo anuncio.



- c) Se deberá procurar que el anuncio deje un espacio mayor a 0.50 m entre el límite superior de este y el límite inferior de la cornisa del entrepiso, repisón de vanos del primer piso, marquesina o ménsulas del balcón del segundo nivel, de tal manera que no afecte elementos arquitectónicos

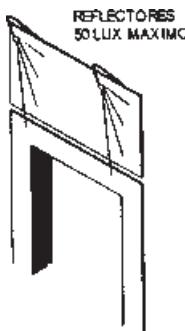


- d) En caso de que no sea factible la colocación del anuncio en la fachada, se podrá colocar en la parte superior del interior del vano (intradós) de acceso al inmueble no pudiendo tener una altura mayor a 0.45 m y deberá dejar un espacio libre de circulación de 2.20 m medidos desde el nivel de acceso al límite inferior del letrero.

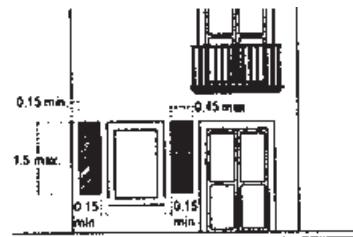


- e) Cuando el cerramiento sea en forma de arco, el anuncio llevará la forma de éste y se instalarán a partir de la línea de imposta, la cual no podrá ser rebasada hacia abajo;

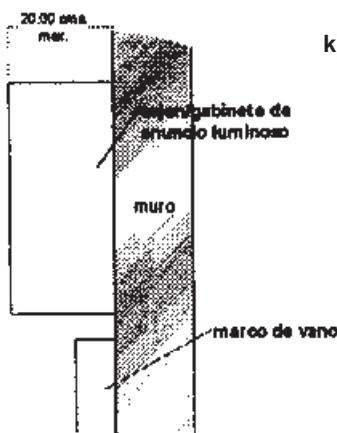
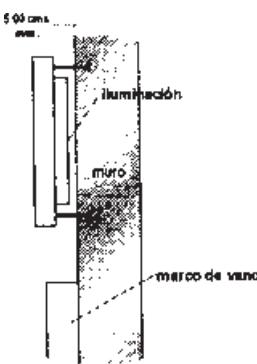
- f) Podrán tener iluminación indirecta o con relectores integrados al anuncio, sin que ésta exceda de 50 luxes. No se permitirá su iluminación con unidades que indiquen movimiento.



- g) En caso de que las especificaciones anteriores no permitan las ubicaciones ya descritas, se permitirá la colocación de anuncios en sentido vertical (de dimensiones máximas 0.45 x 1.50 m) adosadas a los muros entre los vanos de la planta baja, cuidando de dejar un mínimo de 0.15 m entre el letrero y los marcos de los vanos adyacentes o al límite de la fachada.



- h) Los anuncios adosados podrán ser iluminados, luminosos o sin ningún tipo de iluminación.
- i) En el caso de anuncios con iluminación y/o luminosos, la instalación del sistema de iluminación deberá permanecer oculta, quedando prohibida la presencia de cables, ductería, transformadores de voltaje, balastros, conexiones o cualquier otro tipo de instalación aparente en la fachada de inmuebles.
- j) Para el caso de anuncios luminosos que tengan la iluminación entre la parte trasera del anuncio y el paramento de la fachada, esta separación no podrá ser mayor a 0.05 m.
- k) Para los anuncios luminosos, es decir, con iluminación interior, el cajón que alberga las lámparas no podrá sobresalir del paramento de la fachada más de 0.20 m



Anuncios integrados

Dentro de la zona denominada como Centro Histórico (Anexo II) deberán sujetarse a las siguientes características:

- a) Deberá demostrar mediante investigación histórica que este tipo de anuncio existió originalmente en el inmueble. (por ejemplo, los edificios Art Decó donde estos anuncios eran característicos).
- b) Este tipo de anuncio será estrictamente de carácter denominativo.
- c) No deberá afectar de ninguna forma los elementos arquitectónicos del edificio y se permitirá solamente uno por inmueble.
- d) En cuanto a dimensiones y ubicación se seguirán las especificaciones de los anuncios adosados
- e) Podrá ser iluminados debiendo especificarse el sistema de iluminación que se empleará, atendiendo lo especificado en el inciso i)] del punto 6.2.1
- f) Los anuncios integrados en alto o bajo relieve no podrán tener una profundidad mayor a 0.10 m medidos a partir del paramento de la fachada.

Anuncios en tapias:

Como ya se indicó, estos son los que se colocarán en las vallas de protección de obras de construcción en proceso y durarán el tiempo que sea vigente la licencia de construcción sujetándose a las especificaciones que se indican en el inciso 5.1.7 además de las siguientes:

- a) podrán ser exclusivamente de tipo adheribles o impresos.
- b) Solamente podrán contener información relativa a la obra que se ejecuta en el lugar, no pudiendo expresar otro tipo de información.
- c) Podrán ser cuadrados o rectangulares, colocados en sentido vertical u horizontal.
- d) No podrán exceder la altura del tapial de protección de la obra y se deberá dejar a lo ancho un mínimo de 1.00 m al límite lateral del mismo tapial, no pudiendo medir mas de 5.00 m en sentido horizontal.
- e) No se podrá colocar mas de un anuncio por paramento de tapial y en caso de esquinas los anuncios deberán ser idénticos
- f) Queda prohibido cualquier tipo de iluminación para estos anuncios.

Anuncios de caracteres aislados:

- a) deberán estar empotrados a los muros y podrán tener iluminación externa indirecta (sin ser luminosos) creando con esto un fondo luminoso sobre el muro en la noche.
- b) En cuanto a las dimensiones y ubicación, el conjunto de caracteres deberá seguir las mismas especificaciones que los anuncios adosados
- c) La profundidad de estos letreros no deberá ser mayor a 0.10 m y su separación del paramento de la fachada no deberá ser mayor a 0.05 m.

Materiales y colores de los anuncios:

Para los anuncios que está permitido colocar en el centro histórico los materiales serán los siguientes:

- a) anuncios adosados: Podrán ser en su base de los siguientes materiales:
 - Madera: Natural o pintada en acabados mate.
 - Lámina: Natural, acabado oxidado, o pintada en esmalte mate.

- Acrílico: Solamente se deberá evitar el transporte.
 - Otro tipo de materiales serán autorizados o negados previo dictamen de la Coordinación para el Rescate del Centro Histórico de la Dirección de Proyectos adscrita a la Dirección General de Obras Públicas.
 - Los elementos de sujeción podrán incluir un marco para la base de metal con anclas que se empotren al muro, o bien se podrán fijar mediante taquetes y piñas.
- b) Luminosos:**
- La estructura de los cajones podrá ser de aluminio.
 - La pantalla deberá ser en materiales translúcidos, como el acrílico en diferentes acabados.
 - No se permitirá para la pantalla telas, lonas u otro material similar que sea rígido.
- c) En Tapias.**
- Podrán ser fabricados en lona, vinil, plástico, pintados directamente en el tapial.
 - Los elementos de sujeción no podrán incluir estructuras metálicas de soporte, más que el que mismo tapial, pudiendo estar estos anuncios sujetos con cuerdas de nylon, mecate, alambre galvanizado o simplemente clavados al tapial.
- d) De caracteres aislados**
- Podrán ser fabricados en lámina, madera tratada o latón.
 - Sus elementos de fijación deberán ser metálicos y empotrados en la fachada
 - En caso de incluir iluminación deberán observarse las mismas especificaciones que para los demás letreros.
 - Por ningún motivo podrán ser luminosos.
- e) De los colores**
- Los anuncios podrán utilizar cualquier tipo de color, no pudiendo presentar en el mismo anuncio más de tres colores, excepto en el caso de marcas registradas que utilicen más colores.
 - El color del fondo del letrero y el de la tipografía deberán ser contrastantes
 - En inmuebles históricos o artísticos se preferirán los colores primarios y sus combinaciones, evitando colores chillantes y prefiriendo tonos ocres, cafés, verdes, azules y blanco en acabados mate.

Toldos

- a)** los toldos se permitirán únicamente donde las condiciones de asoleamiento afecten la fachada y/o los productos que se expongan en los escaparates.
- b)** Los toldos sin excepción deberán contar con un mecanismo retráctil para permitir que sean replegados cuando el local se encuentre cerrado, no se permitirán toldos fijos.
- c)** Los toldos no podrán sobresalir del paramento de la fachada una vez desplegados mas del ancho de la banqueta sin exceder 1.00 m.
- d)** Respecto al ancho, en caso de estar el todo sobre un vano de acceso o ventana este no podrá ser más ancho de 1.00 m.
- e)** No se permitirá ningún tipo de anuncio, logotipo o expresión gráfica en los toldos.
- f)** En edificaciones que presenten afectaciones en su fachada por asoleamiento se permitirá solamente un toldo, generalmente en el vano de acceso.
- g)** Los toldos deberán estar fabricados en tela de lona o en algún material similar y en colores verde oscuro, azul marino, café o vino.
- h)** La estructura de soporte de los toldos deberá ser metálica son que sobresalga esta por encima del toldo.

Casos especiales

En el caso de anuncios que se pretendan ubicar en fachadas con grandes macizos entre vano y vano o simplemente en fachadas que den a la calle pero que sean ciegas, estos no deberán rebasar el 5% de la superficie de muro continuo donde se pretenda colocar.

CAPITULO VII

ANUNCIOS DE PROPAGANDA POLÍTICA

Los anuncios de carácter político se regularán atendiendo lo siguiente:

- I. Durante las campañas electorales en los tiempos establecidos por las autoridades electorales, los anuncios de propaganda política se sujetarán a las disposiciones aplicables en la materia, así como a los términos y condiciones que se establezcan en los convenios que el Ayuntamiento celebre con las autoridades electorales y partidos políticos.
- II. Se establecerá un término máximo de 30 días naturales a partir de la fecha en que se efectúen las elecciones para que se proceda, por parte de los partidos políticos, al retiro de la publicidad instalada y de los elementos complementarios utilizados en dicha publicidad; y
- III. En el tiempo en que no se desarrollen las campañas políticas, los anuncios de carácter político se sujetarán a las disposiciones del presente reglamento.

Tipo Pendón:

- Sólo se permitirá la colocación de un pendón por partido en cada poste en forma perpendicular a la vialidad.
- Las dimensiones máximas serán de 0.50 metros de base por 0.80 metros de altura.
- La altura mínima desde el nivel de banqueta al lecho bajo del pendón será de 2.20 metros; y
- Se deberán utilizar materiales reciclables para su elaboración.

En lo que se refiere al lugar de su colocación los anuncios de propaganda política únicamente podrán ser colocados de acuerdo al plano que se incluye en el **ANEXO 2**.

Además deberán ser colocados a una distancia no menor a 170.00 metros medida a partir del centro de las glorietas; y

Queda prohibida su colocación en los monumentos, plazas públicas y sus áreas verdes, los jardines públicos, puentes peatonales o vehiculares, pasos a desnivel, así como en árboles, semáforos y en un sitio tal que interfieran o reduzcan la visibilidad de los señalamientos de tránsito.

Se prohíben los engomados en postes, árboles y demás mobiliario urbano de la vía pública.

Se prohíbe la colocación de propaganda política de un extremo a otro de la vía pública.

La rotulación de bardas para propaganda política seguirá siendo regulada en lo que a su distribución corresponde por el órgano electoral. La lista con la propuesta de ubicación de las mismas deberá ser autorizada por el Ayuntamiento.

CAPITULO VIII

PROHIBICIONES EN MATERIA DE ANUNCIOS

No se otorgarán permisos ni licencias para la fijación o instalación de anuncios, ni se autorizará la colocación de placas o rótulos, aun cuando sean simplemente denominativos, para anunciar las actividades de un establecimiento mercantil o espectáculo público en los siguientes casos:

Aquellos que por su ubicación, dimensiones o materiales empleados en su construcción o instalación, puedan poner en peligro la vida o la integridad física de las personas o la seguridad de sus bienes; ocasionen molestias a los vecinos del lugar en que se pretendan instalar, produzcan cambios violentos en la intensidad de la luz y efectos hacia el interior de las habitaciones y limiten la ventilación e iluminación a las mismas, afecten o puedan alterar la adecuada prestación de los servicios públicos o la limpieza e higiene, de conformidad con las disposiciones en la materia o, bien, que no cumplan cabalmente con lo establecido en estas Normas Técnicas;

Cuando por su contenido, ideas, imágenes, textos o figuras inciten a la violencia, promuevan conductas antisociales o ilícitas, altas administrativas, discriminación de razas, grupos, condición social o el consumo de productos nocivos a la salud, sin las leyendas preventivas que establecen las disposiciones jurídicas de la materia, sean pornográficos, contrarios a la moral pública y a la convivencia social, resulten ofensivos, difamatorios o atenten contra la dignidad del individuo o de la comunidad en general

Cuando se pretendan anunciar actividades de un establecimiento mercantil o espectáculo público, sin que se acredite previamente haber obtenido la licencia de funcionamiento o declaración de apertura de funcionamiento del mismo, de conformidad con las disposiciones jurídicas y administrativas aplicables, aún cuando se trate de anuncios denominativos;

Cuando se trate de la venta de terrenos, lotes fraccionados, casas o locales comerciales como resultado de obras de urbanización que no cuentan con la autorización por parte del Ayuntamiento.

Cuando se trate de bienes o servicios nuevos que se vayan a introducir al mercado y que puedan poner en riesgo la integridad física o salud de los consumidores.

Cuando el bien o servicio de que se trate, pueda poner en riesgo los intereses generales de la comunidad.

Cuando contengan caracteres, combinaciones de colores o tipología de las señales o indicaciones que regulen el tránsito, o superficies reflejantes similares a las que utilizan en sus señalamientos los organismos públicos de transporte correspondientes u otras dependencias oficiales;

Cuando los anuncios alteren la imagen visual del entorno en que se pretendan instalar.

Cuando en un anuncio mixto se utilice más del cincuenta por ciento de la superficie para la exhibición de una marca o logotipo;

Cuando obstruyan total o parcialmente la visibilidad de las placas de nomenclatura de las calles o la de cualquier señalamiento oficial;

Cuando se pretendan instalar en:

- a) Áreas no autorizadas para ello conforme a los Planos de Zonificación en materia de Anuncios correspondientes;
- b) Vía pública, parques y vialidades primarias que determinen los Planos de Zonificación en materia de anuncios correspondientes. Qedarán fuera de esta prohibición los espacios publicitarios de los elementos del mobiliario urbano;
- c) Un radio de 200 metros, a partir del cruce de los ejes de vialidades primarias, de acceso controlado, vías federales y vías de ferrocarril en uso;
- d) Cerros, rocas, árboles, bordes de ríos, presas, lomas, laderas, bosques, lagos, canales o puentes;
- e) Ventanas, puertas, muros de vidrio, acrílicos u otros elementos, cuando obstruyan totalmente la iluminación natural al interior de las edificaciones;
- f) Entradas o áreas de circulación de pórticos, pasajes y portales;
- g) Columnas de cualquier estilo arquitectónico;
- h) Una distancia menor de 200 metros, medidos en proyección horizontal, del límite de las áreas naturales protegidas;
- i) Puentes vehiculares y peatonales, pasos a desnivel, muros de contención y taludes;
- j) Estructura que soporta las antenas de telecomunicación;
- k) Fuera del área de la cartelera autorizada y en la estructura que soporta la cartelera; y
- l) Los lugares o partes que prohíba expresamente las Normas Técnicas de Zonificación en lo que se refiere a ubicación de Anuncios.

CAPITULO IX

SOLICITUD DE COLOCACIÓN Y/O DIFUSIÓN DE PUBLICIDAD

Los documentos que se deberán presentar adjuntos a la solicitud de licencias para anuncios, cuyas estructuras vayan a ser instaladas, fijadas o colocadas en inmuebles, y que se indican en el Anexo 1 del Reglamento de Gestión Urbanística del Municipio de Irapuato, denominado Tabla de Requisitos para la Gestión de acciones urbanísticas en el municipio de Irapuato, Gto., los siguientes:

- I. Original y copia de la solicitud presentada a la Dirección de Obras Públicas, firmada por el propietario y el Perito de Proyecto y Obra, en su caso, indicando nombre o razón social, registro federal de contribuyentes y domicilio del solicitante. Tratándose de personas morales el documento con el que acredite su constitución y personalidad de quien la representa.

II. Documentos

El proyecto deberá tener las siguientes características:

La memoria descriptiva deberá contener la siguiente información:

- Materiales de que estará construido el anuncio;
- Propuesta de diseño del anuncio indicando texto, tipografía, colores y demás características técnicas del anuncio cuando éste sea propio el negocio a anunciar; e caso de anuncio para renta, especificarlo así.

La memoria de cálculo correspondiente deberá contener los cálculos de estabilidad y seguridad del anuncio y de los elementos que lo integran.

El proyecto de la estructura en planta, elevación, detalles, instalaciones eléctricas y especiales. Firmado por el Perito de Proyecto y Obra; también deberá contener un croquis de localización en la manzana y en el predio, referenciado banquetas y postes de servicio público, mobiliario urbano y señalización, derechos de vía, altura sobre el nivel de la banqueta, saliente máximo desde el alineamiento del predio desde el paramento de la construcción, construcciones existentes dentro del predio y de sus lotes colindantes.

Croquis que indique la forma de colocación, área y dimensiones del anuncio con respecto a la parte del inmueble donde se instalará.

PARTICIPACIÓN DE LOS PERITOS DE PROYECTO Y OBRA Y/O CORRESPONSABLES

La construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación o retiro de bases de sustentación, estructuras Portantes o soportables, deberá ser ejecutada bajo la responsiva y supervisión de un Perito de Proyecto y Obra cuando:

- Se fijen o apoyen en algún inmueble,
- Cuando el poste sea mayor a 15 centímetros de diámetro
- Adosados con una superficie mayor a 4.00 m² o su peso excede los 50 kg.

y/o Corresponsable,

Requerirá de la presentación además del croquis de la memoria de cálculo por parte de un Corresponsable en estructuras, cuando se trate de:

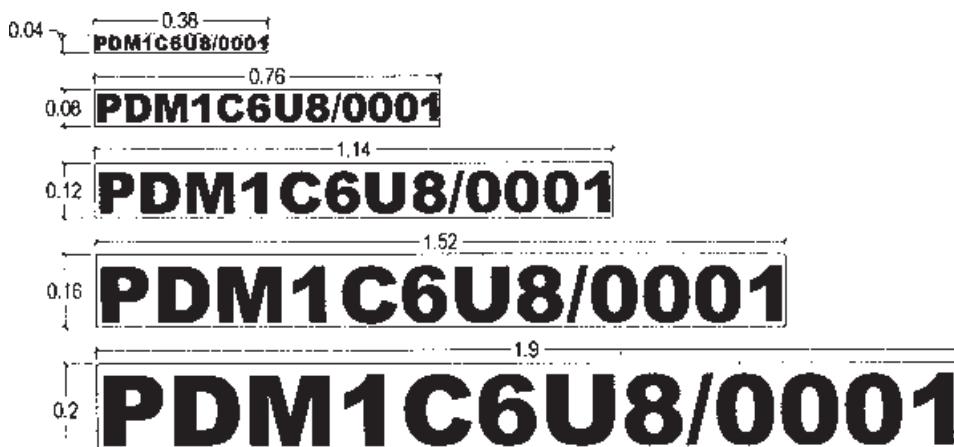
- a) Anuncios adosados y/o en marquesinas con una dimensión de más de 3.60 metros de longitud por 90 centímetros de altura y/o cuyo peso sea mayor de 50 kilogramos;
- b) Anuncios en saliente, volados o colgantes, y que la altura de su estructura de soporte rebase los 2.50 metros del nivel de banqueta a su parte inferior y su carátula sea mayor de 90 centímetros de longitud por 1.20 metros de altura y un espesor de 20 centímetros;
- c) Anuncios en Inmuebles y/o monumentos en construcción, remodelación o restauración, los que podrán proteger de los riesgos de estas obras cubriendo las fachadas de los mismos en su totalidad con lienzos de lona o materiales similares con publicidad, que permitan espacios y condiciones de iluminación y ventilación requeridas, siempre y cuando el 60 por ciento contenga la reproducción de sus fachadas y el otro 40 por ciento podrá utilizarse para la razón social o imagen corporativa del patrocinador. En el supuesto anterior, quedan prohibidos los anuncios de bebidas alcohólicas y cigarros así como los que inciten a la violencia, drogadicción y desintegración familiar.
- d) Anuncios que se ubiquen en azoteas, sin importar la dimensión de los mismos, y

- e) Anuncios autosostenidos con una altura mayor a 2.10 metros del nivel de banqueta a la parte inferior de la carátula.

PLACAS IDENTIFICADORAS DE ANUNCIOS

Todas las estructuras para anuncios de tipo propaganda deberán estar identificadas por medio de una placa metálica con las siguientes características:

- Lugar de ubicación de la placa: esquina inferior derecha, o en la base del mismo.
- Contenido: Número de Autorización
- Tipo de letra: **Arial Black**
- Color fondo: blanco
- Color letras: negro
- Tamaño de la placa:



NORMAS SOBRE LA PARTICIPACIÓN DE PERITOS CORRESPONSABLES

DEFINICIÓN: Los Peritos Corresponsables son los profesionales autorizados y registrados por la Dirección General de Ordenamiento Territorial con los conocimientos técnicos adecuados para responder en forma solidaria con el Perito de Proyectos y Obras, en todos los aspectos técnicos relacionados al ámbito de su intervención profesional de las obras en las que otorgue su responsiva, relativos a la seguridad estructural, diseño urbano y arquitectónico, instalaciones, u otras. (Artículo 89. Reglamento de Gestión Urbanística)

Para efectos de definir los casos en los que se requerirá la participación de un Perito Corresponsable se contempla la siguiente clasificación de las Obras:

GRUPO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
A	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificaciones cuya falla estructural podría constituir un peligro significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas. 2. Edificaciones cuyo funcionamiento es esencial a 	<ul style="list-style-type: none"> • depósitos de sustancias flamables o tóxicas, • hospitales, • escuelas, • terminales de transporte, • estaciones de bomberos,

	<p>raíz de una emergencia urbana.</p> <p>3. Edificaciones cuya cimentación requiera de maquinaria y/o equipo que desarrolle fuerzas dinámicas;</p>	<ul style="list-style-type: none"> centrales eléctricas y de telecomunicaciones, estadios, museos y edificios que alojen archivos y registros públicos de particular importancia, Otras edificaciones a juicio de la Dirección General de Ordenamiento Territorial.
B	<p>1. Edificaciones comunes destinadas a viviendas, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el Grupo A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Edificaciones de más de 15 m de altura** o más de 3,000 m² de área total construida*. Naves de tipo industrial o similar mayores a 10,000 m², o con claros mayores de 30 m., por cuerpo estructural; Estructuras de Tipo Especial tales como Puentes Vehiculares o Ferroviarios, Túneles; y aquellos Cascarones o estructuras colgantes o atrincheradas con claros mayores a quince metros; Para estructuras de tierra y/o muros de contención a partir de cuatro metros de altura Edificios que tengan locales de reunión que puedan alojar más de 200 personas, templos, salas de espectáculos.
<p>*Las Áreas se refieren a un solo cuerpo de edificio que cuente con medios propios de desalojo; acceso y escaleras, incluyendo las áreas de anexos, como pueden ser los propios cuerpos de escaleras. El área de un cuerpo que no cuente con medios propios de desalojo se adicionará a la de aquel otro a través del cual se desaloje;</p> <p>**Las alturas contemplan también los sótanos.</p>		
C	<ul style="list-style-type: none"> Anuncios autosopportados, anuncios de azoteas, de un peso mayor a 100 kg. Incluyendo los elementos portantes, soportables y de iluminación; Estaciones repetidoras de comunicación celular y/o inalámbrica; Instalaciones permanentes o temporales de ferias, aparatos mecánicos, circos, carpas, graderías desmontables y otros similares; Excavaciones o cortes cuya profundidad sea mayor de cuatro metros del nivel de la banqueta; Tapias que invadan la acera en una medida superior a 0.5 m; 	
D	<ul style="list-style-type: none"> Edificaciones en suelo de conservación, zonas de Patrimonio Histórico, Artístico y Arqueológico de la Federación o en áreas de conservación patrimonial del Municipio, Zona del Centro Histórico. 	
E	<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones subterráneas o aéreas en la vía pública; Instalaciones o modificaciones en edificaciones existentes, de ascensores para personas, montacargas, escaleras mecánicas o cualquier otro mecanismo de transporte electro-mecánico. 	
F	<ul style="list-style-type: none"> Proyectos de Divisiones, cuando el número resultante de lotes suponga un incremento en la demanda de los servicios públicos, vialidades, cambio de la política urbano territorial, así como el aumento en los impactos urbano-ambientales. 	

Se requiere responsiva de los Corresponsables para obtener permiso de Edificación, Instalación de Estructuras, Colocación, Demolición en los siguientes casos:

CORRESPONSABLE	TIPO DE OBRA					
	A	B	C	D	E	F
Corresponsable de Diseño Estructural	SI	SI	SI	NO	NO	NO
Corresponsable de Diseño Arquitectónico	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Corresponsable de Diseño Urbano	NO	SI	NO	NO	NO	SI
Corresponsable en Instalaciones	SI	NO	NO	NO	SI	NO
Corresponsable de Obras en Sitios Históricos	NO	NO	NO	SI	NO	NO
Corresponsable en Ingeniería Vial	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Corresponsable en Compatibilidad Urbanística	NO	NO	NO	NO	NO	SI

TRANSITORIOS

ARTÍCULO PRIMERO.- LAS PRESENTES NORMAS ENTRARÁN EN VIGOR AL CUARTO DÍA SIGUIENTE AL DE SU PUBLICACIÓN, EN EL PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.

ARTÍCULO SEGUNDO.- SE DEROGAN TODAS LAS DISPOSICIONES QUE SE OPONGAN A LAS PRESENTES NORMAS.

POR LO TANTO, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 70, FRACCIONES I Y VI Y 205 DE LA LEY ORGÁNICA MUNICIPAL PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO, MANDO SE IMPRIMA, PUBLIQUE, CIRCULE Y SE LE DE EL DEBIDO CUMPLIMIENTO.

DADO EN LA CASA MUNICIPAL DE IRAPUATO, ESTADO DE GUANAJUATO, A LOS SIETE DÍAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DE 2006 DOS MIL SEIS.

EL C. SECRETARIO DEL H. AYUNTAMIENTO Y ENCARGADO DEL DESPACHO DE LA PRESIDENCIA MUNICIPAL

ING. JOSÉ DE JESÚS FÉLIX SERVÍN



E. C. DIRECTOR DE ASUNTOS JURÍDICOS Y ENCARGADO DEL DESPACHO DE LA SECRETARÍA DEL H. AYUNTAMIENTO

LIC. ROBERTO FERRERA BELTRÁN



SECRETARIA

A V I S O

SE LES COMUNICA A TODOS LOS USUARIOS EN GENERAL, QUE A PARTIR DEL DIA 7 DE ENERO DEL 2003, SE INCREMENTO UNA EDICION MAS DE SECCION JUDICIAL, A LAS PUBLICACIONES DEL PERIODICO OFICIAL YA EXISTENTES, DETERMINANDOSE COMO DIAS DE PUBLICACION EL **LUNES, MARTES, JUEVES Y VIERNES**.

LO ANTERIOR CON LA FINALIDAD DE BRINDARLES UN MEJOR SERVICIO.

**ATENTAMENTE:
LA DIRECCION**

AVISO

A todos los usuarios de las diferentes Dependencias de los Gobiernos Federal, Estatal y Municipal, así como a los diferentes Organismos Públicos Descentralizados que envian diversos documentos para su publicación en el Periódico Oficial, se les solicita de la manera más atenta se sirvan remitir dicho documento en forma impresa, en discos de 31/2 o en CD, (**realizado en Word con formato rtf**), lo anterior debido a que los procesos de impresión de esta Dirección del Periódico Oficial así lo requieren.

Agradecemos la atención que le sirvan al presente Aviso.

Atte.
La Dirección

AVISO

Por este conducto se les comunica a todos los usuarios en general, que a partir del día 10 de Abril del año 2003, esta disponible la información del texto del Periódico Oficial en su página de Internet.

Para su consulta, se deberá accesar a la Dirección:

(www.guanajuato.gob.mx)
de Gobierno del Estado, hecho lo anterior
dar clic sobre la **Pestaña Informate** la cual mostrara otras **Ligas** entre
ellas la del Periódico.
o bien (<http://periodico.guanajuato.gob.mx>)

Agradecemos la atención que le sirvan al presente Aviso.

Atte.
La Dirección

**DIRECTORIO**

PERIODICO OFICIAL DEL GOBIERNO
DEL ESTADO DE GUANAJUATO

Se publica los LUNES, MARTES, JUEVES y VIERNES

Oficinas: Km. 10 Carr. Juventino Rosas

Tel. (473) 3-12-54 * Fax: 3-30-03

Guanajuato, Gto. * Código Postal 36000

Correos Electrónicos

Lic. Luis Manuel Terrazas Aguilar (lterrazas@guanajuato.gob.mx)
José Flores González (jfloresg@guanajuato.gob.mx)

T A R I F A S :

Suscripción Anual (Enero a Diciembre)	\$ 840.00
Suscripción Semestral (Enero-Junio) (Julio-Diciembre)	\$ 420.00
Ejemplares, del Día o Atrasado	\$ 11.00
Publicaciones por palabra o cantidad por cada inserción	\$ 1.15
Balance o Estado Financiero, por Plana	\$ 1,390.00
Balance o Estado Financiero, por Media Plana	\$ 700.00
Compilación de la Reglamentación Municipal en Disco Compacto	\$ 360.00
Texto de publicaciones de observancia general	
Año de 1999 en Disco Compacto	\$ 360.00

Los pagos deben hacerse en las Oficinas Receptoras de Rentas de cada Localidad, enviando el ORIGINAL del EDICTO o del BALANCE con el Recibo Respectivo.

Favor de enviar ORIGINALES. Así nos evitará su devolución.

DIRECTOR
LIC. LUIS MANUEL TERRAZAS AGUILAR