

Reglamento de Construcción para el Municipio de Hermosillo

TITULO QUINTO

PROYECTO ESTRUCTURAL

CAPITULO

- I.- GENERALIDADES
- II.- ACCIONES
- III.- RESISTENCIA
- IV.- CARGAS MUERTAS
- V.- CARGAS VIVAS
- VI.- DISEÑO POR SISMOS
- VII.- DISEÑO POR VIENTO
- VIII.- CIMENTACIONES

TITULO V

PROYECTO ESTRUCTURAL

CAPITULO I

GENERALIDADES

ARTICULO 198.- ALCANCE.- Las normas señaladas en este Título, relativas a los requisitos de seguridad y servicio que deben cumplir las estructuras, se aplicarán a las obras de construcción, modificación, ampliación, reparación o demolición referidas en este Reglamento.

ARTICULO 199.- NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS DE ESTE REGLAMENTO. - Las Normas Técnicas Complementarias de este Reglamento, en las que se especifica la ampliación de los requisitos generales de seguridad y servicios contenidos en este Título para los materiales y sistemas estructurales particulares, son las que a continuación se enuncian:

I.- Para estructuras de concreto: el "REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DE CONCRETO REFORZADO ACI 318-83" del Instituto Americano del Concreto (American Concrete Institute), o el que se encuentre vigente a la fecha.

II.- Para estructuras metálicas: las "ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO, FABRICACION Y ERECCION DEL ACERO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS" del Instituto Americano para la Construcción de Acero (American Institute of Steel Construction, AISC) vigente a la fecha.

III.- Para estructuras de mampostería, madera y mixtas, se diseñarán con los procedimientos elásticos de mecánica, estabilidad y resistencia de materiales, y se indicarán en las memorias de cálculo las especificaciones usadas para complementar el análisis y diseño de dichas estructuras.

Dichas Normas Técnicas Complementarias serán de observancia general y obligatoria para las construcciones a las que se refiere este Título.

Podrán usarse normas técnicas complementarias diferentes a las mencionadas en este artículo, siempre y cuando proporcionen niveles de seguridad equivalentes y sean previamente aprobadas por LA DIRECCION.

ARTICULO 200.- PROCEDIMIENTOS PARA LA COMPROBACION DE SEGURIDAD.- La estructura deberá revisarse para que cumpla con los fines para los que fue proyectada, asegurando que no se presente ningún estado de comportamiento que lo impida.

Para dicha revisión deberá emplearse el procedimiento que se describe en el capítulo de Resistencia y Servicialidad del Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado ACI-83, o el que se encuentre vigente al tiempo de usarse.

Se aceptarán procedimientos alternativos de diseño para la verificación de la seguridad si se demuestra que proporcionan niveles de seguridad equivalentes a los que se obtendrán aplicando el criterio establecido en el párrafo anterior y cuando sean previamente aprobados por LA DIRECCION.

CAPITULO II

A C C I O N E S

ARTICULO 201.- CRITERIO PARA CONSIDERAR LAS ACCIONES.- En el diseño de una estructura deberá considerarse el efecto combinado de todas las acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir simultáneamente.

Para la formación de las combinaciones de acciones que deben considerarse en la revisión de la estructura, para la determinación de las intensidades nominales y para el cálculo de los efectos de las acciones en la estructura, deberán seguirse las prescripciones de este Capítulo.

ARTICULO 202.- CLASIFICACION DE LAS ACCIONES.- Se considerarán tres categorías de acciones de acuerdo con la duración en que obran sobre la estructura con su intensidad máxima:

I.- Acciones permanentes. Son los que obran en forma continua sobre la estructura cuya intensidad puede considerarse que no varía con el tiempo.

II.- Acciones variables. Son aquellas que obran sobre la estructura con una intensidad variable en el tiempo.

III.- Acciones accidentales. Son las que no se deben al funcionamiento propio de la construcción y que pueden alcanzar valores significativos sólo durante lapsos breves.

ARTICULO 203.- ACCIONES PERMANENTES.- Esta categoría comprenderá:

I.- La carga muerta, debido al peso propio de los elementos estructurales y al peso de los elementos no estructurales incluyendo las instalaciones, al peso del equipo que ocupe una posición fija y permanente en la construcción, y al peso estimado de futuros muros divisorios y de otros elementos no estructurales que puedan colocarse posteriormente. Su efecto se tomará en cuenta en la forma en que se especifica en el Capítulo IV del presente Título.

II.- El empuje estático de tierras y líquidos, de carácter permanente.

III.- Las deformaciones y los desplazamientos impuestos a la estructura tales como los debidos a presfuerzo o a movimientos diferenciales permanentes de los apoyos.

ARTICULO 204.- ACCIONES VARIABLES.- Esta categoría comprenderá:

I.- La carga viva, que representa las fuerzas gravitacionales que obran en la construcción y que no tienen carácter permanente. Su efecto se tomará en cuenta en la forma que se especifica en el Capítulo V de este Título.

II.- Los efectos causados en las estructuras por los cambios de temperatura y por contracciones.

III.- Las deformaciones impuestas y los hundimientos diferenciales que tengan una intensidad variable con el tiempo.

IV.- Los efectos de maquinaria y equipo, incluyendo, cuando sean significativos, las acciones dinámicas que el funcionamiento de máquinas induzca en las estructuras debido a vibraciones, impacto y frenaje.

De acuerdo con la combinación de acciones para la cual se esté diseñando, cada acción variable se tomará con tres posibles intensidades:

Intensidad media, cuyo valor nominal se sumará al de las acciones permanentes, para estimar efectos a largo plazo.

Intensidad instantánea, cuyo valor nominal se empleará para combinaciones que incluyan acciones permanentes y accidentales.

Intensidad máxima, cuyo valor nominal se empleará en combinaciones que incluyan exclusivamente acciones permanentes.

Los valores nominales a que se refieren los tres párrafos anteriores se definen en los Artículos 206, 211 y 216 de este ordenamiento.

ARTICULO 205.- ACCIONES ACCIDENTALES.- Se considerarán acciones accidentales las siguientes:

I. Sismo. Las acciones dinámicas o sus equivalentes estáticas debidas a los mismos, deberán considerarse en la forma en que se especifica en el Capítulo VI del presente Título.

II. - Viento. Las acciones estáticas y dinámicas debidas al viento se determinarán en la forma que se especifica en el Capítulo VII del presente Título.

III.- Otras acciones accidentales. Estas serán explosiones, incendios, y otras acciones que puedan ocurrir en casos extraordinarios. En general no será necesario incluirlas en el diseño formal, sino únicamente tomar precauciones, en la estructuración y en los detalles constructivos, para evitar comportamiento catastrófico de la construcción en casos de ocurrir tales acciones.

ARTICULO 206.- CRITERIO GENERAL PARA DETERMINAR LA INTENSIDAD NOMINAL DE LAS ACCIONES NO ESPECIFICADAS.- Para las acciones diferentes a cargas muertas, cargas vivas, sismo y viento, y en general para casos no incluidos expresamente en este Reglamento, la intensidad nominal se determinará de manera que la probabilidad de que sea excedida en el lapso de interés (según se trate la intensidad media, instantánea, o máxima) sea de dos por ciento, excepto cuando el efecto de la acción sea favorable para la estabilidad de la estructura, en cuyo caso se tomará como valor nominal aquel que tenga una probabilidad de dos por ciento de no ser excedido. En la determinación del valor nominal de la acción, deberá tomarse en cuenta la incertidumbre en la intensidad de la misma y la que se deba a la idealización del sistema de carga.

ARTICULO 207.- DETERMINACION DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES.- Las fuerzas internas y las deformaciones producidas por las acciones en las estructuras se determinarán mediante un análisis estructural.

En las Normas Técnicas Complementarias se especificarán procedimientos de análisis para distintos materiales y sistemas estructurales, congruentes con los factores de carga y de resistencia fijados en este Título. - Podrán admitirse métodos de análisis con distintos grados de aproximación, siempre que su falta de precisión en al determinación de las fuerzas internas se tome en cuenta, modificando adecuadamente los factores de carga especificados en las Normas Técnicas Complementarias de este ordenamiento, de manera que se obtenga una seguridad equivalente a la que se alcanzaría con los métodos especificados.

ARTICULO 208.- COMBINACIONES DE ACCIONES.- La seguridad de una estructura deberá verificarse para el efecto combinado de todas las acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir simultáneamente.

Se considerarán dos categorías de combinaciones:

I. - Combinaciones que incluyan acciones permanentes y acciones variables. Se considerarán todas las acciones permanentes que actúen sobre la estructura y las distintas acciones variables de las cuales la más desfavorable se tomará con su intensidad máxima y el resto con su intensidad instantánea, o bien todas ellas con su intensidad media cuando se trate de evaluar efectos a largo plazo.

Para este tipo de combinación deberán revisarse todos los posibles estados límite, tanto de falla como de servicio.

Entran en este tipo de combinación de la carga muerta más carga viva. Se empleará en este caso la intensidad máxima de la carga viva del Artículo 216 de este Reglamento, considerándola uniformemente repartida sobre toda el área. Cuando se tomen en cuenta distribuciones más desfavorables de la carga viva, deberán tomarse los valores de la intensidad instantánea del Artículo 216 del presente cuerpo de normas reglamentarias.

II. - Combinaciones que incluyan acciones permanentes, variables y accidentales. Se considerarán todas las acciones permanentes, las acciones variables con sus valores instantáneos y únicamente una acción accidental en cada combinación.

En ambos tipos de combinación todas las acciones se tomarán con sus intensidades nominales, y sus efectos deberán multiplicarse por los factores de carga apropiados de acuerdo con las Normas Técnicas del Artículo 199 de este Ordenamiento.

CAPITULO III RESISTENCIA

ARTICULO 209.- DEFINICION.- Se entenderá por resistencia la magnitud de una acción, o de una combinación de acciones, que provocaría la aparición de un estado límite de falla en la estructura. Cuando la determinación de la resistencia de una sección se haga en forma analítica, se expresará en términos de la fuerza interna o de la combinación de fuerzas internas producidas por las acciones.- Se entenderá por fuerzas internas las fuerzas axiales y cortantes y los momentos de flexión y torsión que actúan en una sección de la estructura.

ARTICULO 210.- RESISTENCIA DE DISEÑO.- La revisión de la seguridad contra estados de límite de falla se hará en términos de la resistencia de diseño.
Para la determinación de la resistencia de diseño deberán seguirse los procedimientos fijados en las Normas Técnicas Complementarias para los materiales y sistemas constructivos más comunes.

En casos no comprendidos en las disposiciones mencionadas, la resistencia de diseño se determinará con procedimientos analíticos basados en evidencia teórica y experimental, o con procedimientos experimentales de acuerdo con el Artículo 211 de este Reglamento. en ambos casos, la resistencia de diseño se tomará igual a la resistencia nominal por el factor de resistencia determinado con base en lo que fijan las Normas Técnicas Complementarias de este Ordenamiento.

La resistencia nominal será tal que la probabilidad de que no sea alcanzada por la estructura resulte de dos por ciento. En la determinación de la resistencia nominal deberá tomarse en cuenta la variabilidad en las propiedades geométricas y mecánicas de la estructura y la diferencia entre los valores especificados para estas propiedades y los que se obtienen en la estructura. También deberá considerarse el grado de aproximación en la cuantificación de la resistencia.

Cuando se siga un procedimiento no estipulado en las Normas Técnicas Complementarias, el Departamento podrá exigir una verificación directa de la resistencia por medio de una prueba de carga realizada de acuerdo a lo que estipula el Capítulo XVI del Título VI de este Reglamento.

ARTICULO 211.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA POR PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES.- La determinación de la resistencia podrá llevarse a cabo por medio de ensayos diseñados para simular, en modelos físicos de la estructura o de porciones de ella, el efecto de las combinaciones de acciones que deban considerarse de acuerdo con el Capítulo II de este Título.

Cuando se trate de estructuras o elementos estructurales que se produzcan en forma industrializada, los ensayos se harán sobre muestras de la producción o de prototipos. en otros casos, los ensayos podrán efectuarse sobre modelos de la estructura en cuestión.

La selección de las partes de la estructura que se ensayen y el sistema de carga que se aplique deberá hacerse de manera que se obtengan las condiciones más desfavorables que puedan presentarse en la práctica pero tomando en cuenta la interacción con otros elementos estructurales.

Con base en los resultados de los ensayos, se deducirá una resistencia nominal tal que la probabilidad de que no sea alcanzada sea de dos por ciento, tomando en cuenta las posibles diferencias entre las propiedades mecánicas y geométricas medidas en los especímenes ensayados y las que puedan esperarse en las estructuras reales.

El tipo de ensayo, el tamaño de la muestra y la resistencia nominal deducida deberán ser aprobados por LA DIRECCION, quien podrá exigir una comprobación de la resistencia de la estructura mediante una prueba de carga de acuerdo con el Capítulo XVI del Título VI de este Reglamento.

La resistencia de diseño se obtendrá a partir de la nominal, de acuerdo con el Artículo 210 de este Reglamento.

CAPITULO IV

CARGAS MUERTAS

ARTICULO 212.- VALORES NOMINALES.- Para la evaluación de las cargas muertas se emplearán los pesos unitarios especificados en la tabla siguiente. Los valores mínimos señalados se emplearán, de acuerdo con el Capítulo 206 de este Reglamento, cuando sea más desfavorable para la estabilidad de la estructura considerar una carga muerta menor, como en el caso de flotación, lastre y succión producida por viento. En los otros casos se emplearán los valores máximos.

PESOS VOLUMETRICOS DE MATERIALES CONSTRUCTIVOS

(insertar tabla)

ARTICULO 213.- CARGA MUERTA ADICIONAL PARA PISOS DE CONCRETO.- El peso muerto calculado de losas de concreto de peso normal coladas en el lugar se incrementará en 20kg/m². Cuando sobre una losa colada en el lugar o precolada, se coloque una capa de mortero de peso normal, el peso calculado de esta capa se incrementará también en 20 kg/m²; de manera que en losas coladas en el lugar que lleven una capa de mortero, el incremento total será de 40 kg/m².

Tratándose de losas y capas de mortero que posean pesos volumétricos diferentes del normal, estos valores se modificarán en proporción a los pesos volumétricos.

CAPITULO V

CARGAS VIVAS

ARTICULO 214.- DEFINICION.- Se considerarán cargas vivas las fuerzas gravitacionales que obran en una construcción y que no tienen carácter permanente.

ARTICULO 215.- TIPOS DE CARGAS VIVAS.- En el diseño deberá considerarse los valores nominales de las cargas vivas especificados en el Artículo 216 de este Reglamento por unidad de área y en función del uso del piso o cubierta en cuestión.

La carga máxima W_m se deberá emplear para diseño estructural por fuerzas gravitacionales y para calcular asentamientos inmediatos en suelos, así como en el diseño estructural, ante cargas gravitacionales, de los cimientos.

La carga instantánea W_a se deberá usar para diseño sísmico y por viento, y cuando se revisen distribuciones de carga más desfavorables que la uniformemente repartida sobre toda el área.

La carga media W se deberá emplear en el cálculo de asentamiento diferidos en materiales poco permeables (limos y arcillas) saturados.

Cuando el efecto de la carga viva sea favorable para la estabilidad de la estructura, como en el caso de problemas de flotación y volteamiento, su intensidad se considerará nula sobre toda el área, a menos que pueda justificarse otro valor acorde con la definición del Artículo 206 de este Ordenamiento.

ARTICULO 216.- VALORES NOMINALES.- Las cargas vivas unitarias nominales no se considerarán menores que las de la tabla siguiente, donde A representa el área tributaria en metros cuadrados, correspondiente al elemento que se diseña.

CARGAS VIVAS UNITARIAS DE DISEÑO

(insertar tabla)

ARTICULO 217.- CARGAS VIVAS DURANTE LA CONSTRUCCION.- Durante el proceso de construcción deberán considerarse las cargas vivas transitorias que puedan producirse; éstas incluirán el peso de los materiales que se almacenen temporalmente, el de los vehículos y equipo, el del colado de plantas superiores que se apoyen en la planta que se analiza y del personal necesario, no siendo este último peso menor que la carga viva que se especifica para cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5%.

ARTICULO 218.- CAMBIOS DE CARGAS.- El propietario será responsable de los perjuicios que ocasionen el cambio de uso de una construcción, cuando produzca cargas mayores que las del diseño aprobado.

CAPITULO VI

DISEÑO POR SISMO

ARTICULO 219.- NOTACION.- Cada símbolo empleado en el presente capítulo se definirá donde se emplee por primera vez. Los más importantes son:

a (adimensional)	=	Ordenada de los espectros de diseño, como fracción de la aceleración de la gravedad, sin reducción por ductibilidad.
ao (adimensional)	=	Valor de a para T=0
B	=	base de un tablero de vidrio.
c (adimensional)	=	V/W= coeficiente sísmico.
H	=	altura de un tablero de vidrio
h(m)	=	altura de la masa para la que se calcula fuerza horizontal.
Q (adimensional)	=	factor de ductibilidad
Q´ (adimensional)	=	factor reductivo de fuerzas sísmicas para fines de diseño
T (seg)	=	período natural
T1-T2 (seg)	=	períodos característicos de los espectros de diseño
R	=	respuesta de diseño
Ri	=	respuesta en el modo i
r	=	exponente en las expresiones de los espectros de diseño
ro	=	radio de giro de la masa en el extremo superior de un péndulo invertido
V (ton)	=	fuerza cortante horizontal en la base de la construcción
W (ton)	=	peso de la construcción (carga muerta más carga viva)

ARTICULO 220.- ZONAS.- Para fines de diseño sísmico, el Estado de Sonora se considerará dividido en tres zonas sísmicas: A, B y C, según se muestra en la Figura 1. La zona A es la de menor intensidad sísmica, mientras que la mayor es la zona C. El municipio de Hermosillo queda comprendido dentro de la Zona B. (ver anexo 1).

ARTICULO 221.- CLASIFICACION DE LAS CONSTRUCCIONES SEGUN SU USO.- Según su uso las construcciones se clasifican en los siguientes grupos:

GRUPO A.- Construcciones cuyo funcionamiento sea especialmente importante a raíz de un sismo o que es caso de fallar causarían pérdidas directas o indirectas excepcionalmente altas en comparación con el costo necesario para aumentar su seguridad. Tal es el caso de las subestaciones eléctricas, centrales telefónicas, estaciones de bomberos, archivos y registros públicos, hospitales, escuelas, estadios, templos, salas de espectáculos, estaciones terminales de transporte, monumentos, museos y locales que alojen equipo especialmente costoso en relación con la estructura, así como instalaciones industriales cuya falla puede ocasionar la difusión en la atmósfera de gases tóxicos o que pueda causar daños materiales importantes en bienes o servicios.

GRUPO B.- Construcciones cuya falla ocasionaría pérdidas de magnitud intermedia, tales como otras plantas industriales, bodegas ordinarias, gasolineras, comercios, bancos, centros de reunión, edificios de habitación, hoteles, edificios de oficinas, bardas cuya altura exceda de 2.5 m y todas aquellas estructuras cuya falla por movimientos sísmicos pueda poner en peligro otras construcciones de este grupo o del A.

GRUPO C.- Construcciones con falla por sismo implicaría un costo pequeño y no causarían normalmente daños a construcciones de los primeros grupos. Se incluyen en el presente grupo bardas con altura no mayor de 2.5 m y bodegas provisionales para la construcción de obras pequeñas. Estas construcciones no requieren diseño sísmico.

ARTICULO 222.- CLASIFICACION DE LAS CONSTRUCCIONES SEGUN SU ESTRUCTURACION.- Las construcciones a que se refiere este Capítulo se clasificarán en los siguientes tipos de estructuración:

TIPO 1.- Se incluyen dentro de este tipo los edificios y naves industriales, salas de espectáculos y construcciones semejantes, en las que las fuerzas laterales se resisten en cada nivel por marcos continuos contraventeados o no, por diafragmas o muros o por combinación de diversos sistemas como los mencionados. Se incluyen también las chimeneas, torres y bardas, así como los péndulos invertidos, o estructuras en que el 50 por ciento o más de su masa se halle en el extremo superior, y que tengan un solo elemento resistente en la dirección de análisis.

TIPO 2.- Tanques.

TIPO 3.- Muros de retención.

TIPO 4.- Otras estructuras.

Los criterios de diseño para estructuras Tipo 1 se especifican en los Artículos 224 al 234 de este Reglamento. Los que se aplican a los tipos 2 y 3 se especifican en los Artículos 235 y 236. El análisis y diseño de las estructuras que no puedan clasificarse en alguno de los tipos descritos, se hará de manera congruente con lo que marca el presente Reglamento para los tipos aquí tratados, previa aprobación de LA DIRECCION.

ARTICULO 223.- CLASIFICACION DE TERRENOS DE CIMENTACION SEGUN SU RIGIDEZ. Para efectos de este Capítulo, y atendiendo a su rigidez, se considerarán los siguientes tipos de terreno:

TIPO 1.- Terreno firme, tal como tepetate, arenisca medianamente cementada, arcilla muy compacta o suelos con características similares.

TIPO 2.- Suelos de baja rigidez, tal como arenas no cementadas o limos de mediana o alta compacidad, arcillas de mediana compacidad o suelos de características similares.

TIPO 3.- Arcillas blandas muy comprensibles.

Los terrenos cuyas propiedades se desconozcan se supondrá pertenecientes al Tipo 3.

ARTICULO 224.- COEFICIENTE SISMICO. - Se entiende por coeficiente sísmico c el cociente de la fuerza cortante horizontal en la base de la construcción, sin reducir por ductilidad, y el peso W de la misma sobre dicho nivel. Para el cálculo de W se tomarán las cargas cuertas y vivas que especifican los Capítulos IV y V del presente Título.

Para el análisis estático de las construcciones clasificadas en el grupo B, según su uso, se emplearán los valores de c que consigna la tabla siguiente:

COEFICIENTE SISMICO PARA ESTRUCTURAS DEL GRUPO B

(insertar tabla)

Tratándose de las construcciones clasificadas en el Grupo A, éstos valores se multiplicarán por 1.3 .

ARTICULO 225.- REDUCCION POR DUCTILIDAD.- Con fines de diseño, las fuerzas sísmicas para análisis estático y los espectros para análisis dinámico modal, se obtendrán según especifican los Artículos 226 y 230 de este Reglamento, dividiendo respectivamente los coeficientes sísmicos del Artículo 224 de este mismo ordenamiento o las ordenadas de los espectros de diseño sísmico del mencionado Artículo 226 entre el factor Q' , obtenido como se define en este precepto y en el citado 230 para los métodos dinámico y estático, respectivamente. Q' es función del factor de ductilidad Q que se especifica más adelante. Las deformaciones se calcularán multiplicando por Q las causadas por las fuerzas sísmicas reducidas. El factor Q podrá diferir en las dos direcciones ortogonales en que se analiza la estructura, según sea la ductilidad de ésta en dichas direcciones.

Para aplicar el factor de la ductilidad, las estructuras deben satisfacer los requisitos señalados en la tabla siguiente:

VALORES DEL FACTOS Q DE DUCTILIDAD

(INSERTAR TABLA)

ARTICULO 226.- ESPECTRO PARA DISEÑO SISMICO. - Cuando se aplique el análisis dinámico modal que especifica el Artículo 231 de este Reglamento, dicho análisis se llevará a cabo de acuerdo con las siguientes hipótesis:

I.- La estructura se comporta elásticamente.

II.- La ordenada del espectro de aceleraciones para diseño sísmico, a , expresada como fracción de la aceleración de la gravedad, está dada por las siguientes expresiones, donde c es el coeficiente sísmico obtenido en la tabla del Artículo 224 del presente cuerpo normativo.

(INSERTAR TABLA Y FORMULA)

Para evaluar las fuerzas sísmicas, estas ordenadas se dividirán entre el factor Q' , el cual se tomará igual a Q si T es mayor que T_1 , e igual a $1 + (Q - 1) T/T_1$ en caso contrario.

III.- Las ordenadas espectrales especificadas tienen en cuenta los efectos de amortiguamiento, por lo que,

excepto la reducción por ductilidad, no deben sufrir reducciones adicionales a menos que éstas se concluyan de estudios específicos aprobados por LA DIRECCION.

ARTICULO 227. - CRITERIO DE ANALISIS. - Las estructuras se analizarán bajo la acción de dos componentes horizontales ortogonales del movimiento del terreno. Los efectos correspondientes (desplazamiento y fuerzas internas) se combinarán con los de las fuerzas gravitacionales. En edificios la combinación en cada sección crítica se efectuará sumando vectorialmente los efectos gravitacionales, los de un componente del movimiento del terreno y, cuando sea significativo, 0.3 de los efectos del otro; en péndulos invertidos, tanques elevados, torres chimeneas y estructuras semejantes, la combinación en cada sección crítica se efectuará sumando vectorialmente los efectos gravitacionales, los de un componente del movimiento del terreno y 0.5 de los efectos del otro. En todos los casos se supondrá la más desfavorable de dichas combinaciones, asignando a los efectos sísmicos el signo más desfavorable.

El análisis de los efectos debidos a cada componente del movimiento del terreno deberá satisfacer los siguientes requisitos, con las salvedades que corresponden al método simplificado de análisis.

I.- La influencia de fuerzas laterales se analizará tomando en cuenta los desplazamientos horizontales, los verticales que sean significativos, los giros de todos los elementos integrantes de la estructura, así como la continuidad y rigidez de los mismos. En particular se considerarán los efectos de la inercia rotacional en los péndulos invertidos.

II.- Deberán tomarse en cuenta los efectos de segundo orden cuando la deformación total de un entrepiso dividida entre su altura, medida de piso a piso, sea mayor de 0.8 veces la relación entre la fuerza cortante del entrepiso y las fuerzas verticales debidas a acciones permanentes y variables que obren encima de éste. Se entenderá por análisis de segundo orden aquel que suministra las fuerzas internas y deformaciones, teniendo en cuenta la contribución de la acción de las fuerzas actuantes sobre la estructura deformada. Para valuar los efectos de segundo orden, se aplicarán los procedimientos prescritos en las Normas Técnicas Complementarias.

III.- En las estructuras metálicas revestidas de concreto reforzado se podrá considerar la acción combinada de estos materiales en el cálculo de resistencias y rigideces cuando se asegure el trabajo combinado de las secciones compuestas.

IV.- Se revisará la seguridad contra los estados límite de la cimentación. Se supondrá que no obran tensiones entre las subestructuras y el terreno, debiéndose satisfacer el equilibrio de las fuerzas y momentos totales calculados. Se podrán admitir tensiones entre la subestructura y elementos tales como pilotes o pilas siempre que estos elementos estén específicamente diseñados para resistir dichas tensiones.

V.- Se verificará que las deformaciones de los sistemas estructurales, incluyendo las de las losas de piso, sean compatibles entre sí. Se revisará que todos los elementos estructurales, incluso las losas, sean capaces de resistir los esfuerzos inducidos.

VI.- En el diseño de marcos que contengan tableros de mampostería que formen parte integrante de la estructura, se supondrá que las fuerzas cortantes que obran en ellos son equilibradas por fuerzas axiales y cortantes en los miembros que constituyen en el marco. Se revisará que las esquinas del marco sean capaces de resistir los esfuerzos causados por los empujes que sobre ellas ejercen los tableros.

VII.- Cuando los muros divisorios no se consideren como parte integrante de la estructura deberán sujetarse a ésta manera que no restrinjan su deformación en el plano del muro. Deberán especificarse los detalles de sujeción en los planos constructivos.

VIII.- Para el diseño de todo elemento que contribuya en más de 20% a la capacidad total en fuerza cortante, momento torsionante o momento de volteo de un entrepiso dado, se adoptará un factor de carga 20% superior al que le correspondería de acuerdo con las Normas Técnicas del Artículo 199 del presente Reglamento.

IX.- En las estructuras cuyas capacidades o relaciones fuerza deformación sean diferentes para cada sentido de aplicación de las cargas laterales, se aplicará algún procedimiento que tome en cuenta la forma en que tal diferencia afecte a los requisitos de ductilidad.

ARTICULO 228. - ELECCION DEL TIPO DE ANALISIS.- Las estructuras con altura menor de 60m., podrán analizarse de acuerdo con el método estático a que se refiere el Artículo 230 de este Reglamento o con los dinámicos a los que hace mención el Artículo 231 de este ordenamiento. En las estructuras con altura superior a 60m., deberá emplearse el análisis dinámico descrito en el Artículo 231 antes mencionado.

El método simplificado a que se refiere el Artículo 229 del presente cuerpo normativo será aplicable al

análisis de estructuras del tipo 1 cuando se cumplan simultáneamente los siguientes requisitos:

I.- En cada planta, al menos el 75 por ciento de las cargas verticales estarán soportadas por muros ligados entre sí mediante losas corridas. Dichos muros deberán ser de concreto, de mampostería de piezas macizas o de mampostería de piezas huecas que satisfagan las condiciones que establezca LA DIRECCION en las Normas Técnicas Complementarias.

II.- En cada nivel existirán al menos dos muros perimetrales de carga paralelos o que formen entre sí un ángulo no mayor de 20°, estando cada muro ligado por las losas antes citadas en una longitud de por lo menos 50% de la dimensión del edificio, medida en las direcciones de dichos muros.

III.- La relación entre la longitud y anchura de la planta del edificio no excederá de 2.0, a menos que, para fines de análisis sísmico, se pueda suponer dividida dicha planta en tramos independientes cuya relación entre longitud y anchura satisfaga esta restricción y cada tramo resista según el criterio que marca el Artículo 229 de este Reglamento.

IV.- La relación entre la altura y la dimensión mínima de la base del edificio no excederá de 1.5, y la altura del edificio no será mayor de 13 m.

ARTICULO 229.- METODO SIMPLIFICADO DE ANALISIS.- Para aplicar este método se hará caso omiso de los desplazamientos horizontales, torsiones y momentos de volteo y se verificará únicamente que en cada piso la suma de las resistencias al corte de los muros de carga, proyectadas en la dirección en que considera la aceleración, sea cuando menos igual a la fuerza cortante total que obre en dicho piso, calculada según se especifica en el inciso I del Artículo 230 de este Reglamento, pero empleando los coeficientes sísmicos reducidos que se indican en la tabla siguiente, debiéndose verificar por lo menos en dos direcciones ortogonales.

(INSERTAR TABLA)

En este cálculo, tratándose de muros cuya relación entre la altura de pisos consecutivos, h y la longitud L, exceda de 1.33, la resistencia se reducirá afectándola del coeficiente $(1.33L/h)^2$.

ARTICULO 230.- ANALISIS ESTATICO.- Para efectuar el análisis estático de una estructura, se procederá en la forma siguiente:

I.- Para calcular las fuerzas constantes a diferentes niveles de una estructura, se supondrá un conjunto de fuerzas horizontales actuando sobre cada uno de los puntos donde se suponga concentradas las masas. Cada una de estas fuerzas se tomará igual al peso de la masa que corresponde por un coeficiente proporcional a h, siendo h la altura de la masa en cuestión sobre el desplante (o nivel a partir del cual las deformaciones estructurales pueden ser apreciables), sin incluir tanques, apéndices u otros elementos cuya estructuración difiera radicalmente de la del resto de la misma. El factor de proporcionalidad se tomará de tal manera que la relación V/W en la base sea igual a c/Q pero no menor que a0 siendo Q el factor de ductilidad que se define en el Artículo 225 de este Reglamento y c el valor dado por la tabla del Artículo 224 de este mismo ordenamiento. Al calcular V/W se tendrán en cuenta los pesos de tanques, apéndices y otros elementos cuya estructuración difiera radicalmente de la del resto de la estructura y las fuerzas laterales asociadas a ellos, calculadas según se especifica en el inciso V de este Artículo.

II.- Podrán adoptarse fuerzas cortantes menores de las calculadas según el inciso anterior, siempre y cuando se tome en cuenta el valor aproximado del período fundamental de vibración de la estructura, de acuerdo con lo siguiente:

a) El período fundamental de vibración T, se tomará igual a $6.3(1/g \cdot W_j \cdot x_j^2 / \Delta P_j \cdot x_j)^{1/2}$ en donde W_j es el peso de la masa j, P_j la fuerza horizontal que actúa sobre ella de acuerdo con el inciso I, x_j el correspondiente desplazamiento de la dirección de la fuerza, y g la aceleración de la gravedad.

b) Si T está comprendido entre T1 y T2 no se permitirá reducción por concepto de la influencia del período fundamental de vibración.

c) Si T es mayor que T2 se procederá como en el inciso I, pero de tal manera que cada una de las fuerzas laterales se tome de igual al peso de la masa que corresponde por un coeficiente igual a

$(K_1h + K_2h^2) c/Q$
siendo

$$K_1 = q[I-r (I-q)] \Delta W_j / (\Delta W_j h_j)$$

$$K_2 = 1.5 r q (l - q) \Delta W_j / (\Delta W_j h_j^2)$$

$$q = (T_2 / T)^r$$

y h_j la altura de la j -ésima masa sobre el desplante.

d) Si T es menor que T_1 , se procederá como el inciso I pero de tal manera que la relación V/W en la base sea igual a:

$$[a_0 + (c - a_0) T / T_1] / Q^r$$

III.- En el análisis de péndulos invertidos (estructuras en que 50 por ciento o más de su masa se halle en el extremo superior y tengan un sólo elemento resistente en la dirección de análisis), además de la fuerza lateral estipulada se tendrán en cuenta las aceleraciones verticales de la masa superior asociadas al giro de dicha masa con respecto a un eje horizontal normal a la dirección de análisis y que pase por el punto de unión entre la masa y el elemento resistente. El efecto de dichas aceleraciones se tomará equivalente a un par

aplicado en el extremo superior del elemento resistente, cuyo valor es $1.5Vr_0 A/x$ siendo V la fuerza lateral atuante sobre la masa, r_0 el radio de giro de dicha masa con respecto al eje horizontal en cuestión, A el giro del extremo superior del elemento resistente bajo la acción de la fuerza lateral V y x el desplazamiento lateral de dicho extremo.

IV.- Cuando el análisis estático se lleve a cabo de acuerdo con el inciso II, el factor Q^r definido en el Artículo 225 del presente cuerpo de normas reglamentarias se calculará de acuerdo con lo especificado en el Artículo 226 del presente cuerpo de normas reglamentarias.

V.- Para valuar las fuerzas sísmicas que obran en tanques, apéndices y demás elementos cuya estructuración difiera radicalmente de la del resto de la construcción, se supondrá actuando sobre el elemento en cuestión la misma distribución de aceleraciones que le correspondería si se apoya directamente sobre el terreno, multiplicada por $(c' + a_0)/a_0^r$, donde c' es el factor por el que se multiplican los pesos a la altura de desplante del elemento cuando se valúan las fuerzas laterales sobre la construcción. Se incluyen en este requisito los parapetos, pretilas, anuncios, ornamentos, ventanales, muros, revestimientos, y otros apéndices con que cuenten. Se incluyen asimismo, los elementos sujetos a esfuerzos que dependen principalmente de su propia aceleración (no de la fuerza cortante ni del momento de volteo), como las losas que transmiten fuerzas de inercia de las masas que soportan.

VI.- El momento de volteo para cada marco o grupo de elementos resistentes en un nivel dado podrá reducirse, tomándolo igual al calculado multiplicado por $0.8 + 0.2z$ (siendo z la relación entre la altura a la que se calcula el factor reductivo por momento de volteo y la altura total de la construcción), pero no menor que el producto de la fuerza cortante en el nivel en cuestión multiplicada por su distancia al centro de gravedad de la parte de la estructura que se encuentre por encima de dicho nivel. En péndulos invertidos no se permite reducción de momento de volteo.

VII.- La excentricidad torsional calculada en cada nivel se tomará como la distancia entre el centro de torsión del nivel correspondiente y la fuerza cortante en dicho nivel. Para fines de diseño, el momento torsionante, se tomará igual a la fuerza cortante de entrepiso multiplicada por la excentricidad que para cada marco resulte más desfavorable de las siguientes: $1.5e_s + 0.1b$ o $-0.1b$, donde e_s es la excentricidad torsional calculada en el entrepiso considerado y b es la máxima dimensión en planta de dicho entrepiso medida perpendicularmente a la dirección del movimiento del terreno.

ARTICULO 231.- ANALISIS DINAMICO.- Se aceptarán como métodos de análisis dinámico el análisis modal y el cálculo paso a paso de respuestas a temblores específicos.

Si se usa el análisis modal, deberá incluirse el efecto de todos los modos naturales de vibración con período mayor o igual que 0.4 seg., pero en ningún caso podrán considerarse menos de tres modos. Puede desprejarse el efecto dinámico torsional de excentricidades estáticas. En tal caso, el efecto de dichas excentricidades y de la excentricidad accidental se calculará como lo especifica el Artículo correspondiente al análisis estático.

Para calcular la participación de cada modo natural en las fuerzas laterales actuando sobre la estructura, se supondrán las aceleraciones espectrales de diseño especificados en el Artículo 226 de este Reglamento, incluyendo la reducción que ahí mismo se fija. Esta reducción no será aplicable a las deformaciones calculadas.

Las respuestas modales R_i (donde R_i puede ser fuerza cortante, deformación, momento de volteo, etc.), se combinarán de acuerdo a la expresión:

(insertar formula)

salvo en los casos en el que el cálculo de los modos de vibración se hayan tomado en cuenta los grados de libertad correspondientes a torsión o a deformaciones de apéndices. En estos casos, los efectos de los modos naturales se combinarán de acuerdo con el criterio que apruebe LA DIRECCION.

Si se emplea el método de cálculo paso a paso de respuestas a temblores específicos, podrá acudirse a acelerogramas de temblores reales o de movimientos simulados, o a combinaciones de éstos siempre que se usen no menos de cuatro movimientos representativos, independientes entre sí, cuyas intensidades sean compatibles con los demás criterios que consigna el presente Reglamento, y que se tengan en cuenta el comportamiento no lineal de la estructura y las incertidumbres que haya en cuanto a sus parámetros.

ARTICULO 232.- ESTADO LIMITE POR DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES.- Las deformaciones laterales de cada entepiso debidas a fuerza cortante no excederá de 0.008 veces la diferencia de elevaciones correspondientes, salvo donde los elementos que no forman parte integrante de la estructura estén ligados a ella en tal forma que no sufran daños por las deformaciones de ésta. En este caso, el límite en cuestión deberá tomarse igual a 0.016. En el cálculo de los desplazamientos se tomará en cuenta la rigidez de todo elemento que forme parte integrante de la estructura.

ARTICULO 233.- ESTADO LIMITE POR ROTURA DE VIDRIOS.- En las fachadas tanto interiores como exteriores, los vidrios de las ventanas se colocarán en los marcos de éstas dejando en todo el derredor de cada panel una holgura por lo menos igual a la mitad del desplazamiento horizontal relativo entre sus extremos, calculado a partir de la deformación por cortante de entepiso y dividido entre $1 + H/B$, donde B es la base y H la altura del tablero de vidrio de que se trate. Podrá omitirse esta precaución cuando los marcos de las ventanas estén ligados a la estructura de tal manera que las deformaciones de ésta no les afecten.

ARTICULO 234.- ESTADOS LIMITE POR CHOQUES CONTRA ESTRUCTURAS ADYACENTES.- Toda nueva construcción deberá estar separada de sus linderos con los predios vecinos un mínimo de 5cm., pero no menos de 0.006, 0.007 y 0.008 de su altura, en terrenos tipo I, II y III respectivamente, ni menos que el desplazamiento horizontal máximo en cada nivel calculado con la expresión:

$$D = D + ah$$

Donde:

D = desplazamiento horizontal calculado para cada nivel.

h = altura sobre el terreno

a = 0.0010, 0.0015 y 0.0020 para terrenos tipo I, II y III, respectivamente.

Para las juntas de dilatación regirá el mismo criterio que para los linderos de colindancias, a menos que se tomen precauciones especiales para evitar daños por choques.

ARTICULO 235.- TANQUES.- En el diseño de tanques deberán tomarse en cuenta las presiones hidrodinámicas y las oscilaciones del líquido almacenado, así como los momentos que obren en el fondo del recipiente. De acuerdo con el tipo de la estructura que los soporte, se adoptarán los valores de Q que se fijan en el Artículo 225 de este ordenamiento correspondientes a la estructuración 1 y los criterios de análisis estático especificados en el Artículo 230 de este Reglamento.

ARTICULO 236.- MUROS DE RETENCION.- Los empujes que ejercen los rellenos sobre los muros de retención, debidos a la acción de los sismos, se valuarán suponiendo que el muro y la zona de relleno por encima de la superficie crítica de deslizamiento se encuentran en equilibrio límite bajo la acción de las fuerzas debidas a carga vertical, y a una aceleración horizontal igual a $c/3$ veces la gravedad. Podrán asimismo emplearse procedimientos diferentes siempre y cuando sean previamente aprobados por LA DIRECCION.

ARTICULO 237.- ESTRUCTURAS DAÑADAS.- Cuando a raíz de un sismo una construcción sufra daño en sus elementos, sean o no estructurales, el dueño del inmueble deberá presentar un proyecto de reparación o de refuerzo a LA DIRECCION. El proyecto y su ejecución se realizarán bajo la dirección de un Director Responsable de Obra.

CAPITULO VII

DISEÑO POR VIENTO

ARTICULO 238.- GENERALIDADES.- Las construcciones se analizarán suponiendo que el viento puede actuar por lo menos en dos direcciones horizontales perpendiculares entre sí.

Los factores de carga para diseño por viento serán los que se especifican para acciones accidentales en las Normas Técnicas del Artículo 199.

Para verificar la estabilidad general de las construcciones en cuanto a volteamiento, se analizará esta posibilidad suprimiendo las cargas vivas que contribuyan a disminuir el efecto.

Deberá estudiarse el efecto local de presiones interiores. En todos los casos se revisará la estabilidad de la cubierta y de sus anclajes.

Serán aplicables los criterios generales de análisis que señala el Artículo 199 del presente cuerpo normativo.

ARTICULO 239.- CLASIFICACION DE LAS ESTRUCTURAS.- De acuerdo con su uso, las construcciones se clasificarán igual que para efectos de diseño sísmico, según el Artículo 221 de este Reglamento.

De acuerdo con la naturaleza de los principales efectos que el viento puede ocasionar en las estructuras, éstas se clasificarán en cuatro tipos:

TIPO 1. Comprende las estructuras poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos de viento. Incluye específicamente las siguientes construcciones:

- a) Edificios de habitación u oficina, con altura menor de 60 m. o período natural menor de 2 seg.
- b) Todas las construcciones cerradas, techadas con sistemas de arcos, traveses, armaduras, losas, cascarones u otros sistemas de cubierta rígidos; es decir, que sean capaces de tomar las cargas debidas a viento sin que varíe esencialmente su geometría. Se excluyen las cubiertas flexibles, como las de tipo colgante, a menos que por la adopción de una geometría adecuada, la aplicación de presfuerzo u otra medida, se logre limitar la respuesta estructural dinámica.

TIPO 2. Comprende las estructuras cuya esbeltez o dimensiones reducidas en su sección transversal las hace especialmente sensible a las ráfagas de corta duración, y cuyos períodos naturales largos favorecen la ocurrencia de oscilaciones importantes. Se cuentan en este tipo, los edificios para habitación u oficinas con esbeltez, definida como la relación entre la altura mayor de 60 metros.

Se incluyen también las torres atirantadas o en voladizo para líneas de transmisión, antenas, tanques elevados, parapetos, anuncios, y en general las estructuras que presentan una dimensión muy corta paralela a la dirección del viento. Se excluirán de este tipo las estructuras que explícitamente se mencionan como pertenecientes a los tipos 3 y 4.

TIPO 3. Comprende estructuras como las definidas en el Tipo 2, en que además, la forma de su sección transversal propicia la generación periódica de vórtices o remolinos de ejes paralelos a la mayor dimensión de la estructura.

Son de este tipo las estructuras o componentes aproximadamente cilíndricos y de pequeño diámetro, tales como tuberías y chimeneas.

TIPO 4. Comprende las estructuras que por su forma o por lo largo de sus períodos de vibración presentan problemas aerodinámicos especiales. Entre ellas se hallan las cubiertas colgantes que no pueden incluirse en el Tipo 1.

ARTICULO 240.- EFECTOS.- En el diseño de estructuras sometidas a la acción de viento deberán tomarse en cuenta, de los siguientes efectos, aquellos que puedan ser importantes en cada caso:

- I.- Empujes y succiones estáticas.
- II.- Empujes dinámicos paralelos y transversales al flujo principal, causados por turbulencia.
- III.- Vibraciones transversales al flujo causadas por vórtices alternantes.
- IV.- Inestabilidad aeroelástica.

Para el diseño de las estructuras Tipo 2 deberán incluirse los efectos estáticos y los dinámicos causados por turbulencia. El diseño podrá efectuarse según el criterio del Artículo 249 de este ordenamiento, o de acuerdo con un procedimiento de análisis que tome en cuenta las características de la turbulencia y sus efectos dinámicos sobre las estructuras.

Las estructuras Tipo 3 deberán diseñarse de acuerdo con los criterios especificados para las del Tipo 2, pero además deberá revisarse alternantes, según se especifica en el Artículo 252 del presente cuerpo de normas reglamentarias. Para estructuras Tipo 4, los efectos de viento deberán valuarse de acuerdo con un procedimiento de análisis que tome en cuenta las características de la turbulencia y sus efectos dinámicos, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el Tipo 1. Los problemas de inestabilidad aeroelástica ameritarán estudios especiales que deberán ser aprobados por LA DIRECCION.

ARTICULO 241.- EMPUJES ESTATICOS.- Los efectos de viento se tomarán equivalentes a las de una fuerza distribuida sobre el área expuesta.- Dicha fuerza, presión o succión, se supondrá perpendicular a la superficie sobre la cual actúa. Su valor por unidad de área se calculará con la expresión:

$$P = 0.0048 G C VD^2$$

donde:

C = coeficiente de empuje (sin dimensiones)

P = Presión o succión debida al viento, en kg/m²

VD = velocidad de diseño, en km/h, calculada de acuerdo con lo indicado en el Artículo 249.

$$G = \frac{8 + h}{8 + 2h}$$

factor de reducción de densidad de la atmósfera, a la altura h (en km)
sobre el nivel del mar.

Cuando C es positivo, se trata de empuje sobre el área expuesta; cuando es negativo, se trata de succión. en el Artículo 250 de este Reglamento se definen valores de C aplicables a algunas de las formas de construcción más usuales. Si se adoptan otros valores de C, deberán justificarse con base en resultados analíticos o experimentales sobre distribución de presiones de viento.

ARTICULO 242.- EXCENRICIDADES ACCIDENTALES.- Se considerará que la fuerza resultante de la acción del viento actúa excéntricamente con respecto al centroide del área expuesta. Se supondrá en dirección horizontal una excentricidad accidental de $\pm(0.3L^2/8H) + 0.05L$ para relaciones L/H menores de 2; y de $\pm L/8$ para relaciones mayores, siendo H y L la altura y la base del área expuesta, respectivamente. En dirección vertical se tomará una excentricidad que provoque la condición más desfavorable para el diseño de cada miembro. Los efectos de las excentricidades deberán considerarse simultáneamente.

ARTICULO 243.- EMPUJE SOBRE ELEMENTOS DE SECCION TRANSVERSAL PEQUEÑA.- Para efectos de diseño local de elementos de dimensiones transversales pequeñas en comparación con su longitud -tales como cables o tirantes, perfiles estructurales de armaduras planas o espaciales- que satisfagan los requisitos del Artículo 240, el empuje de viento sobre ellos se definirá por las componentes de la fuerza debida a viento por unidad de longitud del elemento.

Para viento actuando normalmente al eje de la pieza, los valores de dichos componentes se calcularán de acuerdo con las ecuaciones siguientes:

(insertar formulas)

donde:

B ancho de la superficie expuesta, en m

CL coeficiente de arrastre (sin dimensiones)

CT coeficiente de empuje transversal (sin dimensiones)

FL empuje en la dirección del viento, por unidad de longitud del elemento estructural, en kg/m

FT empuje transversal, por unidad de longitud del elemento estructural, en kg/m

G factor de reducción de densidad de la atmósfera con la altura sobre el nivel del mar (ver artículo 241).

VD Velocidad de diseño, en km/h, calculada según el Artículo, en Km/h, calculada según el Artículo 249 (para estos casos, se incluirá siempre el factor de ráfagas de 1.3)

La tabla I presenta los valores de CL y CT para diversos perfiles. (ver anexo2).

ARTICULO 244.- AREA EXPUESTA.- Los empujes de viento se valuarán suponiendo las presiones o succiones calculadas según la ecuación del Artículo 241 de este Reglamento actuando sobre las áreas expuestas que a continuación se indican.

El área expuesta será:

- a) El área total de la superficie, en superficie planas llenas.
- b) La proyección vertical de la construcción, en construcciones tipo torre de sección circular o aproximadamente circular.
- c) El 20% del área limitada por las aristas exteriores de las armaduras en estructuras reticulares de este tipo.
- d) La totalidad del área del primer diente, y la mitad del área para cada uno de los demás dientes, en techos con forma de diente de sierra.
- e) La proyección vertical de la superficie, en techos formados por superficies cilíndricas; la succión vertical, sin embargo, se valuará tomando el área de la proyección horizontal del techo.

ARTICULO 245.- VELOCIDADES DEL VIENTO. NOMENCLATURA.- En los siguientes incisos se presentan los principales parámetros que determinan la velocidad del viento de diseño. Esta velocidad, como se explica posteriormente, es función de:

- a) Localización geográfica.
- b) Probabilidad de excelencia.
- c) Topografía en la vecindad de la estructura.
- d) Características de la estructura.

Para lo que sigue, se adoptan las siguientes definiciones de velocidad de viento:

VR velocidad regional. Es la velocidad máxima probable en una zona o región determinada para un cierto periodo de recurrencia, en km/h.

VB velocidad básica. Es la velocidad que, a una altura de 10 metros sobre el terreno, se presenta en el lugar de desplante de la estructura, en km/h.

VZ velocidad del viento a una altura Z sobre el terreno, en km/h.

VD velocidad de diseño a partir de la cual se evalúan los efectos del viento en la estructura en km/h.

Vd velocidad gradiente, en km/h.

Z altura sobre el nivel del terreno, en metros.

a exponente de la expresión para cálculo de VZ (función de la topografía).

d altura gradiente, en metros.

Si para una localidad existen registros confiables de viento o experiencias que indiquen que es inadecuada la velocidad del viento (regional, básica o de diseño) consignada en las recomendaciones de los incisos mencionados, se podrán usar valores mayores a juicio del diseñador.

ARTICULO 246.- VELOCIDAD REGIONAL. - Para fines de diseño por viento, la República Mexicana se ha dividido en varias zonas, según se muestra en la figura 2, Se considerará al Municipio de Hermosillo dentro de la zona eólica número 2. (ver anexo 3).

La elección de la velocidad regional, VR, para diseño se hará con base en la importancia de la estructura, de acuerdo al criterio de la Tabla 2. En la tabla 3 se indican, para esta zona, las velocidades regionales, VR, para periodos de recurrencia de 50 y 200 años; es decir, con probabilidades asociadas de excedencia de 2% y 5%, respectivamente.

(insertar tablas y mapa)

Las velocidades regionales que aquí se establecen son representativas de toda una zona y pueden no ser estrictamente aplicables en localidades específicas dentro de ella. Dichas velocidades, entonces, han de considerarse como mínimas. En lugares donde se tengan registros de viento mayores, éstos deberán usarse

para estimar las velocidades de diseño.

ARTICULO 247. - VELOCIDAD BASICA.- La velocidad básica del viento V_B se obtiene a partir de la velocidad regional, de acuerdo con la expresión:

$$V_B = K V_R$$

donde K es un factor que depende de la topografía del sitio y se tomará conforme a la Tabla 4.

(insertar tabla)

ARTICULO 248. - VARIACION DE LA VELOCIDAD CON LA ALTURA.- La velocidad del viento varía con la altura sobre el terreno según se muestra esquemáticamente en la figura 3. A la altura por encima de la cual la velocidad del viento no varía se conoce como altura gradiente. (ver anexo 4).

Para fines de diseño, se supondrá que la velocidad del viento a la altura Z, V_z , está dada por las expresiones:

$$V_z = V_B \left(\frac{Z}{10} \right)^a \quad \text{para } 10 < Z < 100 \text{ m}$$

$$V_z = V_B \quad \text{para } Z \leq 10 \text{ m}$$

$$V_z = V_d \quad \text{para } Z \leq d$$

Las unidades de Z y d son metros, y Km/h las de las velocidades.

V_d es la velocidad que se obtiene al hacer $Z = d$.

Los valores de a y d son función de la topografía del lugar y se tomarán de la tabla 5.
(insertar gráfica y tabla 5)

ARTICULO 249. - VELOCIDAD DE DISEÑO. FACTOR DE RAFAGA.- Para obtener la velocidad de diseño, V_D , obtenida en el inciso anterior por un factor de ráfaga, FR; éste es:

$$V_D = FR \cdot V_Z$$

El factor de ráfaga será de 1.3 para las estructuras sensibles a ráfagas cortas (estructuras Tipo 2 y 3) y de 1.0 para las estructuras Tipo 1.

Para el caso de estructuras tipo 3, el factor de ráfaga se aplicará en el cálculo de la velocidad de diseño para el análisis estático; para el análisis de los efectos dinámicos no será necesario aplicar dicho factor.

ARTICULO 250. - COEFICIENTES DE EMPUJE.- Los coeficientes que se especifican a continuación corresponden a la acción exterior del viento. a ésta debe adicionarse el efecto de las presiones internas que se señalan en el Artículo 25. El análisis de empujes exteriores debe incluir la posibilidad de que ocurran las excentricidades accidentales descritas en el Artículo 242 del presente Reglamento.

Se aplicarán los siguientes coeficientes de empuje C:

a) Paredes rectangulares verticales. Cuando el viento actúe normalmente a la superficie expuesta, se tomará $C = + 0.75$ del lado del barlovento y -0.68 del sotavento, como se indica en la figura contenida en el anexo 5. La estabilidad de paredes aisladas, como bardas, ante viento perpendicular, se analizará con la suma de los efectos de presión; es decir, $C = 1.43$.

b) Edificios de planta y elevación rectangulares. - Para los muros normales a la acción del viento se usarán los valores de C que señala el párrafo anterior. En las paredes paralelas a la acción del viento, así como en el techo, si éste es horizontal, se distinguirán tres zonas:

En la primera, que se extiende desde la arista de barlovento hasta una distancia igual a $H/3$, $C = 1.75$. En la segunda, que abarca hasta $1.5 H$ desde la misma arista, $C = -1.00$; y en el resto, $C = -0.40$. La misma especificación rige en cubiertas con generatrices y aristas paralelas a la acción del viento (techos inclinados y cilíndricos). En este inciso, H es la altura de la construcción medida del lado de barlovento y sin incluir la cubierta. (ver anexo 5).

c) Cubiertas de arco circular. - Para viento que actúa normalmente al eje longitudinal del arco se distinguirán

tres zonas: La zona de barlovento, que se extiende hasta el punto en que la tangente al arco forma un ángulo de 45° respecto a la horizontal; la zona central, entre los puntos en que las tangentes forman ángulos de 45° y 135° respecto a la horizontal; y la zona de sotavento, a partir del límite de la zona central. (ver anexo 6).

Se usarán los siguientes factores de empuje:

1.- Zona de barlovento

Si la relación de flecha a claro de la cubierta es menor de 0.20:

$$C = -0.70$$

Si dicha relación es mayor de 0.20:

$$C = 4.35 D/B - 1.57$$

donde:

B claro de la cubierta, en m

D flecha de la cubierta, en m

(insertar fg. 4 y 5 págs. 111 y 112)

2. Zona central

$$C = -0.95 D/B - 0.71$$

3. Zona de sotavento

$$C = -0.55$$

Cuando el viento actúe longitudinalmente, se supondrán las zonas y presiones establecidas en b).

d) Cubiertas de dos aguas.- Para viento con acción normal a las generatrices, se considerarán en la superficie de barlovento tres zonas iguales a las descritas en b). (ver anexo 7).

Se emplearán los coeficientes de empuje especificados en la tabla contenida en el anexo 7.

Cuando en el viento actúe paralelamente a las generatrices, se supondrán las zonas y presiones establecidas en b).

e) Cubiertas de una agua.- Cuando el viento esté actuando normalmente a las generatrices horizontales, y la cubierta esté orientada hacia el lado del barlovento, serán aplicables los coeficientes de la figura contenida en el anexo 7. Si la cubierta está orientada hacia el lado de sotavento y su inclinación excede de 15°, se tomará $C = -0.68$. Si su inclinación es menor de 15°, se tratará como horizontal, de acuerdo con b). (ver anexo 8).

Para viento actuando paralelamente a las horizontales, se supondrán las zonas y presiones establecidas en b).

f) Cubiertas en forma de diente de sierra.- Los efectos de viento perpendicular a las generatrices y actuando sobre el primer diente se calcularán como se especifica en e). (ver anexo 9)

Sobre los demás, se tomará $C = -0.68$. Los empujes horizontales se valuarán respetando la definición de área expuesta del Artículo 244 de este Reglamento.

g) Chimeneas y Torres.- El empuje en la dirección del viento se valuará suponiendo el área expuesta según el Artículo 244 y $C = 0.7$.

h) Trabes y armaduras.- En trabes y armaduras aisladas se supondrá un coeficiente de empuje de 1.8, referido al área expuesta. Cuando alguna trabe o armadura se encuentre protegida del lado de barlovento por una o más características semejantes, el coeficiente de empuje podrá reducirse hasta rx , donde, x es la relación entre separación y peralte de las trabes o armaduras y r un coeficiente que vale 0.10 para trabes de alma llena y 1.5 para armaduras.

Los coeficientes de empuje propuestos en este inciso son aplicables para armaduras, ya sea que se calcule el área expuesta de acuerdo con lo especificado en el Artículo 244 o mediante la proyección vertical. Para

armaduras construídas con miembros tubulares, el coeficiente de empuje puede tomarse igual a 0.7.

Para el diseño de estructuras continuas sobre varios apoyos, deberá suponerse en cada elemento o sección crítica la condición más desfavorable que provenga de considerar independientemente en cada claro un empuje comprendido entre el 75 y el 100% del valor máximo especificado.

El diseño local por viento de los miembros de estructuras triangulares se efectuará empleando las velocidades de viento que correspondan a estructuras Tipo 2. Se incluirán los empujes paralelos a la dirección del viento y los normales a ella empleando los criterios establecidos en el Artículo 243.

ARTICULO 251.- PRESIONES INTERIORES.- Cuando el porcentaje de aberturas de algunas de las paredes de la construcción en el nivel que se analiza sea mayor del 30%, para el diseño local de todos los elementos que limitan en cualquier dirección el nivel en cuestión, deben considerarse presiones o succiones interiores dadas por la ecuación del Artículo 241 en adición a las presiones o succiones exteriores, con los siguientes valores del coeficiente de empuje C:

a) Cuando la abertura se encuentra del lado de barlovento.

$$C = 0.8$$

b) Cuando la abertura se encuentre del lado de sotavento o en los costados

$$C = - 0.6$$

Para porcentaje de abertura menores del 30%, se supondrán para el cálculo de las presiones interiores los valores de C más desfavorables entre los especificados a continuación:

I) Si la abertura se encuentra del lado de barlovento,

$$c = 0.8 \quad n \quad \pm \quad 0.3 \left(1 - \frac{n}{30} \right)$$

II) Si la abertura se encuentra del lado se sotavento o en un costado,

$$c = -0.6 \quad n \quad \pm \quad 0.3 \left(1 - \frac{n}{30} \right)$$

donde

C = coeficiente de empuje (adimensional)

n = relación de aberturas, en porcentaje

Las presiones interiores no deben considerarse para el análisis de la estabilidad del conjunto de la estructura.

ARTICULO 252.- VIBRACIONES CAUSADAS POR VORTICES ALTERNANTES.- En el diseño de las estructuras del Tipo 3 deberán tomarse en cuenta los efectos dinámicos generales y locales de las fuerzas transversales causadas por vórtices alternantes. En la valuación de estos efectos, se aplicarán criterios aprobados por LA DIRECCION.

CAPITULO VIII

C I M E N T A C I O N E S

ARTICULO 253.- ALCANCE.- En este Capítulo se fijan los requisitos mínimos para el diseño y la construcción de las cimentaciones de las estructuras.

ARTICULO 254.- DEFINICIONES.- Para los propósitos de este Reglamento se adoptarán la s siguientes definiciones:

I.- Se llamará cimentación al conjunto formado por la subestructura, los pilotes o pilas sobre los que ésta se apoye, en su caso, y el suelo en que aquella y éstos se implanten.

II.- Se llamará incremento neto de presión o de carga aplicado por una subestructura o por un elemento de ella, al resultado de sustraer de la presión o carga total transmitida al suelo por dicha subestructura o elemento, la presión o carga total previamente existente en el suelo al nivel de desplante.

III.- Se llamará capacidad de carga neta de un elemento o de un conjunto de elementos de cimentación, al mínimo incremento de carga que produciría alguno de los estados límite de falla que se indican en el inciso II del Artículo 262 de este Reglamento.

ARTICULO 255.- OBLIGACION DE CIMENTAR.- Toda construcción se aportará por medio de una cimentación apropiada.

Los elementos de la subestructura no podrán, en ningún caso, desplantarse sobre tierra vegetal o sobre desechos sueltos. Sólo se aceptará cimentar sobre rellenos artificiales cuando se demuestre que éstos cumplen con los requisitos definidos en el Artículo 264 de este Reglamento.

ARTICULO 256.- PROFUNDIDAD MINIMA DE DESPLANTE.- Los cimientos deberán desplantarse sobre suelo resistente, y por lo menos a 60 centímetros bajo la superficie del terreno. Se exceptúan las construcciones cimentadas directamente sobre roca.

ARTICULO 257.- TIPOS DE CIMENTACION.- Las cimentaciones podrán ser: zapatas aisladas, zapatas corridas, losas, pilotes, pilas, cascarones o bóvedas invertidas, cajones y mixtas. Cualquier otro tipo de cimentación distinto a los anteriores, se podrá construir previa autorización de LA DIRECCION.

ARTICULO 258.- CARGAS Y FACTORES DE SEGURIDAD.- Toda cimentación deberá diseñarse para soportar las acciones permanentes, variables y accidentales del Capítulo II de este Título, de conformidad con sus valores dados en los Capítulos IV, V, VI y VII, del presente Título, así como el peso propio de los elementos estructurales de la cimentación, los pesos y los empujes laterales de los rellenos y lastres que graviten sobre ellos, y todas las acciones localizadas en la propia cimentación y su vecindad.

Los factores de carga para el diseño de cimentaciones serán los que se indican en las Normas Técnicas del Artículo 199 de este Reglamento.

ARTICULO 259.- REQUISITOS MINIMOS DE ACUERDO AL TIPO DE SUELO.- En general, para el diseño de una cimentación, se deberá tener conocimiento de las características y propiedades mecánicas e hidráulicas del suelo sobre el cual se va a desplantar la cimentación.

Siendo la finalidad de la subestructura transmitir las cargas al terreno de modo que no sobrepase su capacidad de carga, deberá hacerse un estudio para determinar esta capacidad en los casos siguientes:

a) Cuando la estructura se construya sobre arenas limosas, bastará conocer comportamiento de las construcciones existentes en la vecindad de la obra. De no conocer éste, será necesario identificar el tipo de suelo y determinar su capacidad de carga. Esto se hará cuando la estructura transmita una carga menor de 10 ton/m². Cuando la carga transmitida sea mayor de 10 ton/m². deberá efectuarse un estudio del suelo y tomar las precauciones necesarias.

b) Cuando el suelo de cimentación esté constituido por arcillas expansivas, necesariamente deberá hacerse un estudio de mecánica de suelos.

c) Cuando el suelo de cimentación sea del tipo calcáreo, será necesario realizar un estudio de mecánica de suelos.

d) Cuando la cimentación se desplante sobre roca sana, se usará una capacidad de carga máxima de 30 ton/m².

ARTICULO 260.- INVESTIGACION DE LAS CONSTRUCCIONES COLINDANTES.- Deberán investigarse las condiciones de cimentación, estabilidad, hundimientos, emersiones, agrietamientos y desplomes de las construcciones colindantes y tomarse en cuenta en el diseño y construcción de la cimentación en proyecto.

ARTICULO 261.- PROTECCION DEL SUELO DE CIMENTACION.- La subestructura deberá desplantarse a una profundidad tal que sea insignificante la posibilidad de deterioro del suelo por erosión o intemperismo en el contacto con la subestructura.

En toda cimentación, y especialmente en las someras, se adoptarán medidas adecuadas para evitar el arrastre de los suelos por tubificación a causa del flujo de aguas superficiales o subterráneas.

ARTICULO 262.- ESTADOS LIMITE.- En el diseño de toda cimentación se considerarán los siguientes estados

límite, además de los correspondientes a los miembros de la subestructura:

I. De servicio: movimiento vertical medio (hundimiento y emersión) con respecto al nivel del terreno circundante, inclinación media y deformación diferencial. Se considerarán el componente inmediato, el diferido y la combinación de ambos en cada uno de estos movimientos. El valor esperado de cada uno de tales eventos deberá ser suficientemente pequeño para no causar daños intolerables a la propia cimentación, a la superestructura y a sus instalaciones, a los elementos no estructurales, a los acabados, a las construcciones vecinas y a los servicios públicos. Los valores límites de hundimiento diferenciales en estructuras serán los consignados en la Tabla 6. (ver anexo 10)

II. De falla: a) flotación; b) falla local y colapso general del suelo bajo la cimentación o bajo elementos de la misma.

Cada uno de estos estados límites de falla deberán evaluarse para las condiciones más críticas durante la construcción, para instantes inmediatamente posteriores a la puesta en servicio de la estructura y para tiempos del orden de la vida útil de la misma.

ARTICULO 263.- EXCAVACIONES.- En el diseño y ejecución de las excavaciones se considerarán los siguientes estados límite:

I. De servicio: movimientos verticales y horizontales inmediatos y diferidos en el área de excavación y en los alrededores. Los valores esperados de tales movimientos deberán ser suficientemente reducidos para no causar daños a las construcciones e instalaciones adyacentes y a los servicios públicos. Además, la recuperación por recarga no deberá ocasionar movimientos totales o diferenciales intolerables en las estructuras que se desplanten en el sitio.

II. De falla: colapso de las paredes de la excavación, falla de los cimientos de las construcciones adyacentes y falla de fondo de la excavación.

ARTICULO 264.- RELLENOS.- Cuando la cimentación se vaya a ejecutar sobre relleno, la profundidad de desplante se llevará hasta suelo firme, salvando la profundidad del relleno cuando éste esté formado por materiales degradables o excesivamente compresibles y no se haya constatado la compactación de campo y se cumplan las especificaciones de diseño. Los rellenos deberán compactarse de modo que sus cambios volumétricos por peso propio, por saturación y por las acciones externas a que estarán sometidos, no causen daños intolerables a las instalaciones o a las estructuras alojadas en ellos o colocadas sobre los mismos. Los rellenos que vayan a ser contenidos por muros, deberán colocarse por procedimientos que eviten el desarrollo de empujes superiores a los considerados en el diseño. En el cálculo de los empujes, se tomarán en cuenta las acciones aplicables de los capítulos II y III al VII de este Título y cualesquiera otras que actúen sobre el relleno o la estructura de retención. Se prestará especial atención a la construcción de drenes, filtros, lloraderos y demás medidas tendientes a controlar los empujes de agua.

ARTICULO 265.- EMPUJE DE TIERRAS.- En términos generales, se considerarán tres casos diferentes para definir las presiones de tierras que intervienen en el cálculo de estructuras de contención, y son:

I. Presión ejercida contra muros de sostenimiento cuyo borde superior tiene libertad de desplazamiento, o sea, muros en voladizo.

II. Presión en muros cuyo borde superior está impedido de desplazamiento.

III. Presiones ejercidas sobre ademes de excavaciones.

Las condiciones de análisis de cada uno de los casos mencionados se señalan en las Normas Técnicas Complementarias.

ARTICULO 266.- MEMORIA DEL DISEÑO.- La memoria del diseño deberá incluir una justificación del tipo de cimentación proyectado y de los procedimientos de construcción especificados y una descripción de los métodos de análisis usados. Se anexarán los resultados de las exploraciones, sondeos, pruebas de laboratorio y otras determinaciones, cuando éstos se hayan realizado, así como las magnitudes de las acciones tomadas en cuenta en el diseño, la interacción considerada con las cimentaciones de los inmuebles colindantes y la distancia, en su caso, que se dejará ante estas cimentaciones y las que se proyecta.

CAPITULO

- I.- GENERALIDADES
- II.- MATERIALES
- III.- TAPIALES
- IV.- DEMOLICIONES
- V.- MEDICIONES Y TRAZOS
- VI.- CIMENTACIONES
- VII.- EXCAVACIONES
- VIII.- CIMBRAS Y ANDAMIOS
- IX.- DISPOSITIVOS PARA ELEVACION EN LAS OBRAS
- X.- ESTRUCTURAS DE MADERA
- XI.- MAMPOSTERIA
- XII.- CONCRETO HIDRAULICO SIMPLE Y REFORZADO
- XIII.- ESTRUCTURAS METALICAS
- XIV.- INSTALACIONES
- XV.- FACHADAS Y RECUBRIMIENTOS
- XVI.- PRUEBAS DE CARGA

COMISION MIXTA PARA LA REVISION Y ACTUALIZACION DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DE LA CIUDAD DE HERMOSILLO.

TITULO VI

EJECUCION DE OBRAS

CAPITULO I

GENERALIDADES

ARTICULO 267.- RESPONSABILIDAD.- Los Directores Responsables de Obra, o los propietarios de una obra que no requiera Director Responsable, están obligados a vigilar que la ejecución de la misma se realice con las técnicas constructivas más adecuadas, se empleen los materiales con la resistencia y calidad especificadas en este Reglamento y en sus Normas Técnicas Complementarias, se tomen las medidas de seguridad necesarias, y se evite causar molestias o perjuicios a terceros.

ARTICULO 268.- SEGURIDAD EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS.- Durante la ejecución de cualquier construcción, el Director Responsable de Obra o propietario de la misma, si ésta no requiere Director Responsable, tomarán las precauciones, adoptarán las medidas técnicas y realizarán los trabajos necesarios para proteger la vida y la integridad física de los trabajadores y la de terceros, así como para evitar los daños que directa o indirectamente pudiere causar la ejecución de la obra.

ARTICULO 269.- PLANOS Y LICENCIAS EN LAS OBRAS.- Los planos autorizados y las licencias de las obras deberán conservarse en las propias obras durante la ejecución de éstas y estar a disposición de los supervisores de LA DIRECCION.

ARTICULO 270.- BITACORA DE LA OBRA.- El Director Responsable de Obra está obligado a mantener en la obra el Libro de Bitácora a que se refiere el Artículo 62 de este Reglamento, encuadernado y foliado, y tenerlo a disposición de los Supervisores de LA DIRECCION.

El Director Responsable cuidará de la veracidad de las anotaciones suscritas por él, por sus auxiliares técnicos y por los contratistas que participen en la obra.

ARTICULO 271.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.- Para la utilización de los distintos materiales o la aplicación de sistemas estructurales deberán seguirse procedimientos constructivos que cumplan con los requisitos especificados por LA DIRECCION. Tales procedimientos deberán garantizar que el comportamiento de la estructura esté de acuerdo con lo especificado en el diseño estructural.

El Director Responsable de Obra deberá vigilar que se cumpla con este Reglamento, particularmente en lo que se refiere a los siguientes aspectos.

I.- Propiedades mecánicas de los materiales;

II.- Tolerancias de las dimensiones de los elementos estructurales, tales como medidas de claros, secciones de las piezas, área y distribución del acero y espesores de recubrimientos;

III.- Nivel y alineamiento de los elementos estructurales; y,

IV.- Cargas muertas en la estructura, tales como el peso volumétrico propio y el provocado por la colocación de materiales durante la ejecución de la obra.

ARTICULO 272.- NUEVOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.- Podrán utilizarse los nuevos procedimientos de construcción que el desarrollo de la técnica introduzca, previa autorización de LA DIRECCION, para lo cual el Director Responsable de Obra presentará una solicitud detallando el procedimiento propuesto y anexando en su caso los datos de los estudios y los resultados de las pruebas experimentales efectuadas.

LA DIRECCION podrá exigir la construcción de modelos para probar el procedimiento bajo las condiciones que juzgue técnicamente necesarias.

ARTICULO 273.- PROTECCION DE COLINDANCIAS DE LA VIA PUBLICA Y DE INSTALACIONES.- Durante la ejecución de una obra deberán tomarse las medidas necesarias para no alterar el comportamiento ni el funcionamiento de las construcciones e instalaciones en predios colindantes o en la vía pública, ejecutando, bajo la responsabilidad del Director Responsable de Obra, los procedimientos especificados en los planos estructurales y en la memoria de cálculo.

Se deberán tomar las medidas necesarias para no causar molestias a los vecinos y a los usuarios de la vía pública.

ARTICULO 274.- CONSTRUCCIONES PROVISIONALES.- Las construcciones provisionales deberán cumplir con los requisitos de seguridad e higiene, tener buen aspecto y conservarse en buen estado.

ARTICULO 275.- OBRAS INTERRUMPIDAS.- Los propietarios de las obras cuya construcción sea suspendida por cualquier causa por más de sesenta días, estarán obligados a limitar sus predios con la vía pública por medio de cercas o bardas y a clausurar los vanos que fuere necesario a fin de impedir el acceso a la construcción.

ARTICULO 276.- PROTECCION DE EXCAVACIONES INTERRUMPIDAS.- Cuando se interrumpa una excavación por un período mayor de dos semanas se tomarán las precauciones necesarias para evitar que se presenten movimientos que puedan dañar a las construcciones de los predios colindantes o a las instalaciones de la vía pública y que ocurran fallas en las paredes o taludes de la excavación por intemperismo prolongado.

Se tomarán también las precauciones necesarias para impedir el acceso al sitio de la excavación. Se deberá instalar el señalamiento adecuado para evitar accidentes.

CAPITULO II

M A T E R I A L E S

ARTICULO 277.- MATERIALES DE CONSTRUCCION.- La resistencia, calidad y características de los materiales empleados en la construcción, serán las que se señalen en las especificaciones de diseño y en los planos constructivos y deberán satisfacer las normas de calidad que fije la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

ARTICULO 278.- PRUEBA DE MATERIALES EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES.- LA DIRECCION podrá exigir los muestreos y las pruebas necesarias para verificar la calidad y resistencia especificadas de los materiales que formen parte de los elementos estructurales, aún en obras terminadas.

LA DIRECCION llevará un registro de los laboratorios o empresas que, a su juicio, puedan realizar estas pruebas.

ARTICULO 279.- MUESTREO.- El muestreo deberá efectuarse siguiendo métodos estadísticos que aseguren que el conjunto de muestras sea representativo de toda la obra.

ARTICULO 280.- PROTECCION CONTRA EL INTEMPERISMO.- Los elementos estructurales cuyos materiales se encuentren en ambiente corrosivo o sujetos a la acción de agentes físicos, químicos o biológicos que puedan hacer disminuir su resistencia, deberán ser recubiertos con materiales o sustancias protectoras y tendrán un mantenimiento preventivo que asegure su funcionamiento dentro de las condiciones previstas en el diseño.

ARTICULO 281.- NUEVOS MATERIALES DE CONSTRUCCION.- Cuando se proyecte utilizar en una construcción un material nuevo que no esté sujeto a normas de calidad de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el Director Responsable de Obra deberá solicitar la aprobación previa de LA DIRECCION, para lo cual presentará los resultados de las pruebas de resistencia y calidad de dicho material.

ARTICULO 282.- MATERIALES Y ESCOMBROS EN LA VIA PUBLICA.- Los materiales y los escombros podrán colocarse en la vía pública el tiempo mínimo necesario para las maniobras de introducción o extracción del predio, no debiéndose ocupar en ningún caso un ancho mayor al 50% del de la banqueta, previa autorización de LA DIRECCION.

Los materiales destinados a obras para servicios públicos permanecerán en la vía pública sólo el tiempo preciso para la ejecución de esas obras. Inmediatamente después de terminar éstas los escombros serán retirados.

CAPITULO III

T A P I A L E S

ARTICULO 283.- CLASIFICACION.- Los tapiales, de acuerdo con la obra que se lleve a cabo, podrán ser de los siguientes tipos:

I.- De barrera: Cuando se ejecuten obras de pintura, limpieza o similares, se colocarán barreras que se puedan remover al suspenderse el trabajo diario. Estarán pintadas y tendrán leyendas de "PRECAUCION";

II.- De marquesinas: Cuando los trabajos se ejecuten a más de diez metros de altura, se colocarán marquesinas que cubran suficientemente la zona inferior de las obras, tanto sobre la vía pública como sobre los predios colindantes;

III.- Fijos: En las obras que se ejecuten en un predio a una distancia menor de diez metros de la vía pública, se colocarán tapiales fijos que cubran todo el frente de la misma. Cuando la fachada quede al paño del alineamiento, el tapial podrá abarcar una faja anexa hasta de cincuenta centímetros sobre la banqueta. Previa solicitud, podrá concederse mayor superficie de ocupación de banqueta; y

IV.- De paso cubierto: En obras cuya altura sea mayor de diez metros o en aquellas en que la invasión de la acera lo amerite, LA DIRECCION podrá exigir que se construya un paso cubierto, además del tapial.

En casos especiales, LA DIRECCION podrá permitir o exigir, en su caso, otro tipo de tapiales diferentes a los

especificados en este Artículo.

ARTICULO 284.- C A R A C T E R I S T I C A S :

I.- Los tapiales de barrera se construirán de manera que no obstruyan o impidan la vista de las señales de tránsito, de las placas de nomenclatura o de los aparatos y accesorios de los servicios públicos. En caso necesario, se solicitará a LA DIRECCION su traslado provisional a otro lugar;

II.- Los tapiales de marquesina se colocarán a la altura necesaria, de tal manera que la altura de caída de los materiales de demolición o de construcción sobre ellos, no exceda de cinco metros;

III.- Los tapiales fijos serán de madera, lámina, concreto, mampostería o de otro material que ofrezca las mismas garantías de seguridad. Tendrán una altura mínima de dos metros cuarenta centímetros; deberán estar pintados y no tener más claros que los de las puertas, los cuales se mantendrán cerradas; y

IV.- Los tapiales de paso cubierto tendrán, cuando menos, una altura de dos metros cuarenta centímetros y una anchura libre de un metro veinte centímetros.

Ningún elemento de los tapiales quedará a manos de cincuenta centímetros de la vertical sobre la guarnición de la banquetta.

ARTICULO 285.- CONSERVACION.- Los constructores y los demolidores de las obras estarán obligados a conservar los tapiales en buenas condiciones de estabilidad y de aspecto.

Los rótulos o anuncios sobre los tapiales se sujetarán a las disposiciones de LA DIRECCION.

CAPITULO IV D E M O L I C I O N E S

ARTICULO 286.- PROGRAMA DE DEMOLICION.- Con la solicitud de licencia de demolición a que se refiere el Artículo 44 de este Reglamento se acompañará un programa detallado de demolición, en el que se indicará el orden en que se demolerá cada uno de los elementos de la construcción, así como de los mecanismos que se emplearán en la maniobra. Igualmente con base en el diseño estructural de la edificación se señalarán las medidas de seguridad que deberán observar los trabajadores.

ARTICULO 287.- PRECAUCIONES.- Durante el procedimiento de demolición se tomarán las precauciones necesarias para evitar que se causen daños o molestias a personas, a construcciones vecinas, a la vía pública o a otros bienes. Si se emplean puntales, vigas, armaduras, estructuras o cualquier otro medio para protección de las construcciones colindantes o de las propias obras de demolición, se tendrá cuidado de que estos elementos no causen daños o provoquen esfuerzos que puedan perjudicar a las construcciones circundantes a la vía pública.

ARTICULO 288.- PROTECCION.- Los trabajadores deberán efectuar los trabajos de demolición usando el equipo necesario para su protección personal, tal como anteojos de protección, máscaras contra polvo, caretas, cascos, guantes, botas, redes o cualquier otro que sea necesario de acuerdo con el tipo de demolición.

ARTICULO 289.- USO DE EXPLOSIVOS.- Se prohíbe el uso de explosivos para llevar a cabo demoliciones en la zona urbana, así como en la zona rural cuando en ésta última existan construcciones dentro de un radio menor de cincuenta metros. excepcionalmente, previa justificación técnica de la necesidad de su uso, LA DIRECCION podrá autorizar el empleo de explosivos en las demoliciones bajo la exclusiva responsabilidad del Director Responsable de Obra, siempre que se tomen las medidas necesarias para evitar daños.

La autorización que LA DIRECCION otorgue en los casos a que se refiere este Artículo, queda condicionada a que la Secretaría de la Defensa Nacional, en ejercicio de sus atribuciones, otorgue el permiso correspondiente para la adquisición y uso de explosivos con el fin indicado.

ARTICULO 290.- ELIMINACION DE ESCOMBRO.- Los materiales y escombros provenientes de una demolición, que vayan a ser desechados de la obra, deberán ser retirados en la forma establecida por los artículos 22 y 26 de este Reglamento.

LA DIRECCION señalará las condiciones en que se deban ser transportados y el lugar en que puedan ser depositados dichos escombros.

CAPITULO V

MEDICIONES Y TRAZOS

ARTICULO 291.- TRAZOS Y TOLERANCIAS.- Antes de iniciarse una construcción, deberá verificarse el trazo del alineamiento y uso del suelo y las medias del resto de la poligonal del perímetro, así como la situación del predio en relación con los colindantes, la cual deberá coincidir con los datos correspondientes del título de propiedad. Se trazarán después los ejes principales del proyecto, refiriéndose a puntos que puedan conservarse fijos. Si los datos que arroje el levantamiento del predio exigen un ajuste de las distancias entre los ejes consignados en los planos arquitectónicos, podrán hacerse sin modificar los cálculos, siempre que el ajuste no incremente ningún claro en más del uno por ciento, ni lo disminuya en más del 5 %. en su caso deberán modificarse los planos constructivos.

La posición de los ejes de los elementos de la construcción no diferirá respecto a su posición considerada en el proyecto, dependiendo del material empleado en: dos milímetros en estructuras metálicas; un centímetro en construcciones de concreto; dos centímetros en construcciones de mampostería; y, tres centímetros en construcciones de madera.

ARTICULO 292.- SEPARACION DE COLINDANCIAS.- las construcciones nuevas deberán separarse de las colindancias con los predios vecinos de las distancias mínimas que se fijan en el Artículo 243 de este Reglamento.

Las separaciones deberán protegerse por medio de tapajuntas que impidan la penetración de agua, basura u otros materiales.

CAPITULO VI

C I M E N T A C I O N E S

ARTICULO 293.- GENERALIDADES.- Las cimentaciones deberán construirse de acuerdo con los materiales, secciones y características marcadas en los planos estructurales correspondientes, los que deberán ajustarse a los lineamientos de diseño que se especifican en el Título V de este Reglamento y en las Normas Técnicas Complementarias.

ARTICULO 294.- DESPLANTE DE CIMENTACION.- El desplante de cualquier cimentación se hará a la profundidad señalada en el proyecto. Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que en la superficie de contacto de la cimentación con el suelo se presenten deformaciones. Las superficies de desplante tendrán las dimensiones, resistencia y características que señale el proyecto y estarán libres de cuerpos extraños o sueltos.

En el caso de elementos de cimentación de concreto reforzado, se aplicarán procedimientos que garanticen el recubrimiento mínimo del acero de refuerzo, según se indica en el Artículo 319 de este Reglamento y en las Normas Técnicas Complementarias. Cuando existan posibilidades de que el propio suelo o cualquier líquido o gas contenido en él, puedan atacar al concreto o al acero, se tomarán las medidas necesarias para evitarlo. Asimismo, en el momento del colado se evitará que el concreto se mezcle o contamine con partículas de suelo o de agua freática que puedan afectar sus características de resistencia o durabilidad.

ARTICULO 295.- RELLENOS.- Los rellenos se ejecutarán empleando el material y el procedimiento que se señale en los planos respectivos y conforme a los requisitos que señala el Artículo 264 de este Reglamento.

Mediante pruebas de laboratorio, se deberá controlar que los rellenos alcancen el grado de comparación requerido en el proyecto.

ARTICULO 296.- METODOS ESPECIALES DE CIMENTACION.- Cuando se pretenda utilizar métodos especiales de cimentación, el Director Responsable de Obra, deberá solicitar la aprobación expresa de LA DIRECCION.

El interesado deberá presentar los resultados de los estudios y pruebas técnicas a que se hubieren sujetado dichos métodos. LA DIRECCION autorizará o rechazará, según el caso, la aplicación del método propuesto.

CAPITULO VII

E X C A V A C I O N E S

ARTICULO 297.- EXCAVACIONES.- El procedimiento de ejecución de excavaciones deberá garantizar que no se rebasen los estados límites definidos en el Artículo 263 de este Reglamento. De ser necesario, la excavación se realizará por etapas, de acuerdo con un programa que deberá incluirse en la memoria de

diseño, señalando, además, las precauciones que se tomarán para que no resulten afectadas las construcciones, los predios vecinos o los servicios públicos. Estas precauciones se consignarán debidamente en los planos.

ARTICULO 298.- ADEMÉS.- Cuando los procedimientos de ejecución de una obra señalen la necesidad de instalar ademe, éste se colocará troquelándolo a presión contra los parámetros del terreno. Sus características serán determinadas por un estudio de Mecánica de Suelos particular para cada caso.

ARTICULO 299.- BOMBEO.- Previa autorización de LA DIRECCION, podrá extraerse agua de un predio mediante bombeo siempre que se tomen precauciones para limitar los efectos del mismo sobre los predios colindantes y sobre el propio predio, las cuales serán determinadas por el estudio de Mecánica de Suelos correspondiente.

CAPITULO VIII

CIMBRAS Y ANDAMIOS

ARTICULO 300.- GENERALIDADES.- En la construcción y colocación de obras falsas y cimbras deberá observarse lo siguiente:

I.- La obra falsa y la cimbra serán lo suficientemente resistentes y rígidas y tendrán los apoyos adecuados para evitar deformaciones que no hayan sido tomadas en cuenta en el proyecto. Las juntas de la cimbra serán tales que garanticen la retención de lechada;

II.- La cimbra de madera deberá mantenerse húmeda durante un período mínimo de dos horas antes de efectuar el colado;

III.- Los elementos estructurales deben permanecer cimbrados el tiempo necesario para que el concreto alcance la resistencia suficiente para soportar el peso propio más las cargas a que vaya estar sujeto durante la construcción; y

IV.- Las obras falsas y las cimbras se deberán pegar además, a los requisitos de seguridad y de cargas especificadas en el Título V de este Reglamento y en sus Normas Técnicas Complementarias.

ARTICULO 301.- CARGAS EN CIMBRAS.- Las cargas que actúen en las cimbras no deberán exceder las especificadas en los planos correspondientes o en la bitácora de la obra. Durante la ejecución de la obra no deberán aplicarse cargas concentradas que no hayan sido consideradas en el diseño de las cimbras.

ARTICULO 302.- ERECCION DE CIMBRAS.- Las cimbras se desplantarán sobre superficies firmes capaces de soportar la carga a que serán sometidas. Cuando sea necesario se usarán "arrastrés" que repartan adecuadamente la carga.

Cuando en el proceso de la construcción sea necesario apoyar las cimbras sobre elementos de concreto que no hubieren alcanzado su resistencia de diseño, o sobre suelos poco compactos, se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar movimientos indeseables de los apoyos y daños en los elementos de concreto referidos cuando la superficie en que se vaya a apoyar la cimbra no constituya un plano horizontal, se deberán tomar en cuenta los componentes horizontales de las reacciones en los apoyos de los pies derechos. Para el caso de las cimbras de más de cuatro metros de altura, se deberá presentar la memoria de diseño en la que se incluya el sistema de contraventeo que se pretenda utilizar.

ARTICULO 303.- VERIFICACIONES PREVIAS AL COLADO.- El Director Responsable de Obra verificará que previamente al colado de cualquier elemento de concreto de la estructura, la cimbra correspondiente presente las características indicadas en los proyectos arquitectónicos y estructurales. Dicha verificación deberá asentarse en el libro de bitácora.

ARTICULO 304.- ANDAMIOS.- Los andamios que se utilicen para construir, reparar o demoler una edificación, deberán fabricarse e instalarse de tal manera que proporcionen las condiciones máximas de seguridad. LA DIRECCION podrá ordenar que se presente una memoria de diseño.

Los andamios deberán ser revisados periódicamente para verificar que se encuentran en condiciones óptimas de servicio y seguridad.

CAPITULO IX

DISPOSITIVOS PARA ELEVACION EN LAS OBRAS

ARTICULO 305.- GENERALIDADES.- Los dispositivos empleados para transportación vertical de personas o

de materiales durante la ejecución de las obras deberán ofrecer las máximas condiciones de seguridad y serán examinados y probados antes de ser utilizados.

Los materiales y elementos de estos dispositivos deberán cumplir con los requisitos de calidad especificados por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

ARTICULO 306.- ELEVADORES PARA PERSONAS.- Sólo se permitirá transportar personas en las obras por medio de elevadores cuando éstos hayan sido diseñados, construidos y montados con características especiales de seguridad, tales como barandales, freno automático que evite la caída libre y guías en toda su altura que eviten el volteamiento.

ARTICULO 307.- MAQUINAS ELEVADORAS EMPLEADAS EN LA EJECUCION DE OBRAS.- Las máquinas elevadoras incluidos sus elementos de sujeción, anclaje y sustentación deberán:

I.- Ser de buena construcción mecánica, tener una resistencia adecuada y estar exentas de defectos;

II.- Ser mantenidas en buen estado de conservación y de funcionamiento;

III.- Ser probadas y examinadas cuidadosamente después de su montaje en la obra y antes de ser utilizadas;

IV.- Ser revisadas periódicamente y en particular sus elementos mecánicos tales como: anillos, cadenas, garifos, manguitos, poleas y eslabones giratorios, usados para izar o descender materiales o como medio de suspensión;

V.- Indicar claramente la carga útil máxima de la máquina de acuerdo con sus características, incluyendo, en caso de que ésta sea variable, la carga admisible para cada caso; y,

VI.- Estar provistas de los medios necesarios para evitar el riesgo de un descenso accidental.

Los cables que se utilicen para izar o descender materiales o como medio de suspensión, deberán ser de buena calidad, suficientemente resistentes y estar exentos de defectos manifiestos.

CAPITULO X

ESTRUCTURAS DE MADERA

ARTICULO 308.- GENERALIDADES.- En estructuras permanentes sólo se empleará madera selecta, de primera o segunda clase, la cual deberá estar debidamente tratada o protegida contra plagas, intemperismo y fuego mediante procedimientos adecuados.

Su calidad deberá cumplir con los requisitos fijados por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y fomento industrial, o por las Técnicas Complementarias de este Reglamento.

ARTICULO 309.- EJECUCION.- La ejecución de las estructuras de madera deberá ajustarse a las especificaciones de diseño; a las condiciones de servicios, a las normas de seguridad, a las características de las uniones, según su tipo, a los requerimientos para el montaje, a las tolerancias, a las especificaciones sobre contenido de humedad, a los requisitos de protección de la madera, y a los demás conceptos que se fijan en las especificaciones correspondientes.

CAPITULO XI

MAMPUESTERIA

ARTICULO 310.- GENERALIDADES.- Se considerarán elementos de mampostería los construidos con piezas regulares o irregulares de piedra natural o artificial maciza o hueca, unidas por un mortero cementante.

Los materiales que se utilicen en la construcción de elementos de mampostería deberán cumplir los requisitos generales de calidad especificados por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

ARTICULO 311.- MUROS.- en la construcción de muros deberán emplearse las técnicas adecuadas, observando los siguientes requisitos:

I.- La dimensión transversal de un muro de carga, de fachada o de colindancia no será menor de 10 cm.;

II.- Los muros que se toquen o crucen deberán ser anclados oligados entre sí, salvo que el proyecto indique

lo contrario;

III.- Los muros que vayan a recibir recubrimientos de materiales pétreos deberán proveerse de elementos de liga y anclaje para soportar dichos recubrimientos y garantizar su estabilidad;

IV.- Las juntas verticales, en los elementos que constituyen las hiladas de los muros, deberán quedar "cuatrapeadas" como mínimo en la tercera parte de la longitud de la pieza, salvo que se tomen precauciones que garanticen en otra forma la estabilidad del muro;

V.- Los muros llevarán elementos de liga horizontales a una separación no mayor de veinticinco veces su espesor: y,

VI.- Los elementos horizontales de liga de los muros que deban anclarse a la estructura, se fijarán por medio de varillas que previamente se dejen ahogadas en dicha estructura, o con otros dispositivos especiales.

ARTICULO 312.- MATERIALES.- La proporción y calidad de los materiales que constituyen la mampostería será de la que se indique en el proyecto correspondiente y, deberán cumplir con el refuerzo y resistencia establecidos en las especificaciones relativas a Mampostería de Piedras Artificiales o Mampostería de Piedras Naturales.

ARTICULO 313.- PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.- Deberá comprobarse que las estructuras de mampostería cumplan con las características del proyecto y se construyan de acuerdo con los procedimientos de construcción establecidos en las especificaciones correspondientes.

ARTICULO 314.- CONTROL.- Para evitar que los elementos de mampostería con funciones estructurales o con altura mayor de dos metros cumplan con la resistencia de proyecto, se tomarán muestras del mortero y de las piezas de mampostería que se ensayarán en un laboratorio de materiales aceptado por LA DIRECCION.

CAPITULO XII

CONCRETO HIDRAULICO SIMPLE Y REFORZADO

ARTICULO 315.- GENERALIDADES.- Los materiales que se utilicen en la elaboración del concreto deberán cumplir con las normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

La dosificación de estos materiales será en proporciones tales que el concreto cumpla con los requisitos de resistencia y tenga el revenimiento fijado en el proyecto.

El diseño y la construcción de elementos y estructuras de concreto deberá ajustarse a lo que disponen las Normas Técnicas Complementarias de este Reglamento.

ARTICULO 316.- CONCRETO MEZCLADO MANUALMENTE EN OBRA.- Solo se permitirá la mezcla manual del concreto cuando su resistencia de proyecto no exceda de 150 Kg/cm². Para resistencias mayores, se exigirá el uso de sistemas mecánicos de mezclado.

ARTICULO 317.- CONTROL DE CALIDAD.- La fabricación del concreto se controlará de acuerdo con los criterios y procedimientos prescritos en las Normas Técnicas Complementarias.

ARTICULO 318.- REQUISITOS PARA CONCRETO PRESFORZADO Y ESTRUCTURAS PREFABRICADAS.- La ejecución de elementos y estructuras de concreto presforzado incluyendo los ductos para postensado, la lechada para tendones adheridos y la aplicación y medición de la fuerza de presfuerzo, se sujetará a lo dispuesto en las Normas Técnicas Complementarias. A estas mismas normas deberá apegarse la construcción y montaje de estructuras prefabricadas.

ARTICULO 319.- ACERO DE REFUERZO.- El acero de refuerzo deberá protegerse durante su transportación, manejo y almacenamiento contra cualquier fuente de humedad y contra condiciones ambientales dañinas tales como humos, acidez y otras similares.

El acero de presfuerzo y los ductos de postensado deberán adicionalmente protegerse durante su transportación, manejo y almacenamiento contra golpes, caídas y cualquier otra maniobra que pudiera modificar su resistencia o calidad originales.

Antes de autorizar los colados, el Director Responsable de Obra deberá comprobar que el acero esté colocado en su sitio de acuerdo con los planos estructurales y que se encuentre correctamente sujeto, así como exento de grasas, polvos, óxido excesivo o de cualquier otra sustancia que pueda reducir su adherencia con el concreto. Dicha comprobación deberá asentarse en la bitácora.

Además, se respetará lo prescrito en las Normas Técnicas Complementarias.

ARTICULO 320.- RECUBRIMIENTOS.- Los recubrimientos deberán ajustarse a lo que al respecto establecen las Normas Técnicas Complementarias de este Reglamento.

ARTICULO 321.- TRANSPORTE.- Los medios y procedimientos que se empleen para transportar el concreto deberán garantizar la adecuada conservación de la mezcla hasta el lugar de su colocación sin que sus ingredientes se pierdan o segreguen.

El tiempo empleado en el transporte, medido, desde que se adicione el agua de mezclado hasta la colocación del concreto en los moldes, no será en mayor de una hora a menos que se tomen medidas para lograr que la consistencia del concreto después de una hora sea tal que pueda ser colocado sin necesidad de añadirle agua.

En las plantas premezcladoras de concreto se deberá indicar en la nota de remisión la hora en que se le adicione el agua a la mezcla.

ARTICULO 322.- COLOCACION Y COMPACTACION.- Antes de efectuarse el colado deberán limpiarse los elementos de transporte y el lugar donde se vaya a depositar el concreto.

Los procedimientos de colocación y compactación deberán asegurar una densidad uniforme del concreto, ajustándose a lo que indican al respecto las Normas Técnicas Complementarias de este Reglamento.

ARTICULO 323.- CURADO.- Una vez realizada la operación del colado, el concreto deberá someterse a un proceso de curado mediante la aplicación de agua, por recubrimientos impermeables o de retenedores de la humedad, o por medio de vapor.

El proceso de curado deberá mantenerse el tiempo que requiera el concreto para alcanzar la resistencia de proyecto, y no será menor de siete días, cuando se haya utilizado cemento normal, y de tres días, si se empleó cemento de resistencia rápida. En todo caso, el curado deberá ajustarse a lo que al respecto se indica en las Normas Técnicas Complementarias de este Reglamento.

ARTICULO 324.- CONSERVACION Y MANTENIMIENTO.- Los elementos de concreto simple, reforzado o presforzado que se encuentren expuestos a agentes intemperizantes o ambientes dañinos que puedan modificar las dimensiones de las piezas o disminuir los recubrimientos exigidos, deberán protegerse adecuadamente por medio de recubrimientos, aditivos o cementos especiales.

CAPITULO XIII

ESTRUCTURAS METALICAS

ARTICULO 325.- GENERALIDADES.- Las estructuras metálicas deberán sujetarse a lo previsto en el Título V de este Reglamento y a sus Normas Técnicas Complementarias.

Los materiales que se utilicen en la construcción de estructuras metálicas deberán cumplir con las normas de calidad especificadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

ARTICULO 326.- MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS.- En el montaje de las estructuras se observará lo siguiente:

I.- El montaje deberá efectuarse con el equipo apropiado. Durante la carga, transporte y descarga de material y durante el montaje se adoptarán las precauciones necesarias para no producir deformaciones ni esfuerzos excesivos en las piezas. Si a pesar de ello, algunas de las piezas se maltratan y deforman, deberán ser enderezadas o repuestas, según el caso, antes de montarlas;

II.- Anclajes. Antes de iniciar la colocación de la estructura, el Director Responsable de Obra o sus técnicos auxiliares revisarán la posición de las anclas colocadas previamente y en caso de que haya discrepancias con respecto a las posiciones mostradas en los planos, se tomarán las provisiones necesarias para corregirlas;

III.- Conexiones Provisionales. Durante el montaje, los diversos elementos que constituyen la estructura deberán sostenerse individualmente o ligarse entre sí por medio de tornillos, pernos o soldaduras provisionales, que proporcionen la resistencia requerida ante la acción de cargas muertas y esfuerzos de montaje, viento o sismo. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los efectos de cargas producidas por materiales, equipo de montaje, etc. Cuando sea necesario, se colocará en la estructura el contaventeo provisional requerido para resistir los efectos mencionados.

IV.- Alineado y plomado.- No se colocarán remaches, pernos o tornillos, ni soldadura definitiva hasta que parte de la estructura que quede rigidizada por ellos esté alineada y plomeada; y

V.- Tolerancias.- Las tolerancias se ajustarán a lo dispuesto en las Normas Técnicas Complementarias.

ARTICULO 327.- ESTRUCTURAS METALICAS REMACHADAS O ATORNILLADAS.- En las estructuras remachadas o atornilladas, se observará lo dispuesto en las Normas Técnicas Complementarias, cuando especialmente que se respete lo siguiente:

I.- Agujeros. El diámetro de los agujeros para remaches o tornillos deberá ser un milímetro y medio mayor que el diámetro nominal de éstos. No se permitirá el uso de botadores para agrandar agujeros, ni el empleo de soplete para hacerlos;

II.- Armado. Las piezas que se vayan a remachar o atornillar, deberán mantenerse en su posición de proyecto por medio de pasadores, pernos o tornillos;

III.- Colocación. Los remaches y tornillos deberán colocarse con equipos especiales, dejándolos firmemente apretados; y,

IV.- Inspección. El Director Responsable de Obra, cuidará que se revise antes de la colocación de los remaches o tornillos, la posición, alineamiento y diámetro de los agujeros y posteriormente comprobará que las cabezas de los remaches estén formadas debidamente; en el caso de tornillos, se deberá verificar que las tuercas estén correctamente apretadas, así como que las rondanas estén debidamente colocadas cuando haya especificado su uso.

ARTICULO 328.- ESTRUCTURAS METALICAS SOLDADAS.- Las conexiones soldadas en las estructuras deberán cumplir con las Normas Técnicas Complementarias, cuidando especialmente los siguientes puntos:

I.- Preparación del material.- Las superficies que vayan a soldarse deberán estar libres de costras, escoria, óxido, grasa, pintura o cualquier otro material extraño;

II.- Armado.- Las piezas que vayan a unir con soldadura de filete deberán estar en contacto; cuando esto no sea posible, se permitirá una separación máxima de 5 mm; si la separación es de 1.5 mm. o mayor, se aumentará el tamaño del filete en una cantidad igual a ella.

Las partes que se vayan a soldar a tope deberán alinearse cuidadosamente; no se permitirá una desviación mayor de 3 mm.

Al armar y unir partes de una estructura o de miembros compuestos se seguirán procedimientos y secuencias en la colocación de las soldaduras que eliminen distorsiones innecesarias y minimicen los esfuerzos de contracción.

Al fabricar vigas con cubreplacas y miembros compuestos, deberán hacerse las uniones de taller de cada una de las partes que la componen antes de unir esas partes entre sí; y,

III.- Inspección.- El Director Responsable de Obra, tomará las medidas necesarias para efectuar la debida revisión de los bordes de las piezas en los que se colocarán la soldadura, y para cerciorarse de que los biseles, holguras y otras características sean las correctas y estén de acuerdo con los planos. Se repararán las soldaduras que presenten defectos, tales como el tamaño insuficiente, cráteres o socavación de metal base y se rechazarán todas las que estén agrietadas.

En juntas importantes de penetración completa, la revisión se complementaría por medio de radiografías o ensayos no destructivos, o ambas a juicio del Director Responsable de Obra.

CAPITULO XIV

I N S T A L A C I O N E S

ARTICULO 329.- GENERALIDADES.- Las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, contra incendio, mecánicas de aire acondicionado, de gas, de vapor, de aire caliente, telefónicas, de comunicación, especiales y otras, deberán proyectarse observando lo señalado en el Título IV de este Reglamento y Ejecutarse y conservarse en condiciones que garanticen su eficiencia y proporcionen la seguridad necesaria a los trabajadores, a los usuarios y al inmueble de conformidad con lo que establecen las disposiciones aplicables para cada caso.

Durante su ejecución, se deberá cumplir con el Reglamento de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

En las instalaciones deberán emplearse únicamente materiales y productos que satisfagan las normas de calidad fijadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

ARTICULO 330.- INSTALACIONES ELECTRICAS.- Las instalaciones eléctricas, incluyendo las de carácter provisional durante el proceso de construcción de la obra, se sujetarán a lo previsto por el Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

ARTICULO 331.- INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS.- Las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán cumplir, además de lo previsto por este Reglamento, con las disposiciones del Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos y de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.

ARTICULO 332.- INSTALACIONES MECANICAS.- La cimentación de equipos mecánicos o de máquinas deberá construirse de acuerdo con el proyecto autorizado, de manera que no afecte la estructura del edificio, ni le transmita vibraciones o movimientos que puedan producir daños al inmueble, o perjuicios y molestias a los ocupantes o a terceros.

Los niveles de ruido que produzcan las máquinas, no deberán exceder los límites previstos por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la emisión de ruidos.

ARTICULO 333.- INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO.- Las instalaciones de aire acondicionado deberán realizarse de manera que los equipos no produzcan vibraciones o ruidos que causen molestias a las personas o perjuicios a los edificios o a terceros.

ARTICULO 334.- INSTALACIONES DE GAS COMBUSTIBLE.- Las instalaciones de gas combustible deberán cumplir con las disposiciones del instructivo para el Diseño y Ejecución de Instalaciones y Aprovechamiento de Gas Licuado de Petróleo de la Dirección General de Gas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

ARTICULO 335.- INSTALACIONES DE VAPOR Y DE CALIENTE.- Las instalaciones de vapor y de aire caliente deberán cumplir con las disposiciones del Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos y de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.

Para la instalación y funcionamiento de calderas deberá cumplirse, además, con los requisitos del Reglamento para la Inspección de Generadores de Vapor y Recipientes sujetos a Presión, de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Deberá existir un servicio de mantenimiento permanente para calderas y chimeneas; aquellas serán inspeccionadas y operadas por personal especializado, según lo establece el Reglamento antes mencionado.

Los ductos de vapor de aire caliente situados en lugares donde tengan acceso personas, deberán aislarse adecuadamente.

CAPITULO XV

FACHADAS Y RECUBRIMIENTOS

ARTICULO 336.- GENERALIDADES.- Las partes exteriores de los edificios que sean visibles desde la vía pública se proyectarán de acuerdo con lo que dispone el Título II de este Reglamento.

ARTICULO 337.- APARIENCIA EXTERIOR DE LAS CONSTRUCCIONES.- Las fachadas y los parámetros de las construcciones que sean visibles desde la vía pública deberán tener acabados apropiados cuyas características de forma, color y textura sean armónicas entre sí y conserven o mejoren el paisaje urbano de las vías públicas en que se encuentren ubicadas.

Las fachadas de los monumentos y las de las construcciones que se localicen dentro de zonas de monumentos se ajustarán, además, a lo que dispone el respecto la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.

Los demás elementos de ornato que se usen en las fachadas y parámetros se ajustarán a lo dispuesto en el párrafo anterior.

Los tendederos para ropa y los tinacos deberán instalarse de modo que no sean visibles desde la vía pública.

Los anuncios que se coloquen en las fachadas y parámetros de las construcciones se sujetarán a las disposiciones de LA DIRECCION.

LA DIRECCION, expedirá los instructivos y acuerdos que fueren necesarios para el debido cumplimiento de lo establecido en este precepto.

ARTICULO 338.- MATERIALES PETREOS.- En fachadas recubiertas con placas de materiales pétreos naturales o artificiales se cuidará la sujeción de éstas a la estructura del edificio. En aquellos casos en que sea necesario por la dimensión, altura, peso o falta de rugosidad, las placas se fijarán mediante grapas que proporcionen el anclaje necesario.

Para evitar desprendimientos del recubrimiento ocasionado por movimientos de la estructura debido a asentamientos o sismos o bien deformaciones del material por cambios de temperatura, se dejarán juntas de construcción adecuadas, verticales y horizontales.

Adicionalmente se tomarán las medidas necesarias para evitar el paso de humedad a través del revestimiento.

ARTICULO 339.- APLANADOS DE MORTERO.- Los aplanados de mortero se aplicarán sobre superficies rugosas o repelladas, previamente humedecidas.

Los aplanados cuyo espesor sea mayor a tres centímetros deberán contar con dispositivos adecuados de anclaje.

ARTICULO 340.- VENTANERIA, HERRERIA Y CANCELERIA.- La ventanería, la herrería y la cancelería se proyectarán, ejecutarán y colocarán de manera que no causen daños a la estructura del edificio o que los movimientos de ésta no provoquen deformaciones que puedan deteriorar dicha ventanería, herrería o cancelería.

ARTICULO 341.- VIDRIOS Y CRISTALES.- Los vidrios y cristales deberán colocarse tomando en cuenta los posibles movimientos de la edificación y las dilataciones y contracciones ocasionadas por cambios de temperatura. Los asientos y selladores empleados en la colocación de piezas mayores de uno y medio metros cuadrados, deberán absorber tales deformaciones y conservar su elasticidad.

ARTICULO 342.- ELEMENTOS ORNAMENTALES O DECORATIVOS.- Los elementos ornamentales o decorativos que se incorporen a una construcción y que no formen parte integrante de la misma, deberán ser considerados en el diseño estructural.

Los elementos aislados, tales como fuentes, esculturas, arcos, columnas, monumentos y otros sillamales, deberán proyectarse y construirse de conformidad con lo dispuesto en los Títulos IV y V de este Reglamento.

CAPITULO XVI

PRUEBAS DE CARGA

ARTICULO 343.- OBLIGACION DE EFECTUAR PRUEBAS DE CARGA.- Será necesario comprobar la seguridad de una estructura por medio de pruebas de carga de los siguientes casos:

I.- En edificios para espectáculos deportivos, salas de espectáculos, centros de reunión, clubes deportivos y todas aquellas construcciones en las que pueda haber frecuentemente aglomeración de personas;

II.- Cuando no exista suficiente evidencia teórica o experimental para juzgar en forma confiable la seguridad de la estructura en cuestión;

III.- Cuando LA DIRECCION lo estime conveniente en razón de la calidad y resistencia de los materiales o en cuanto a los procedimientos constructivos.

ARTICULO 344.- PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS PRUEBAS.- Para realizar una prueba de carga en estructuras, de acuerdo con la condición de carga ante la cual desee verificarse la seguridad, se seleccionará la forma de aplicación de la carga de pruebas y la zona de la estructura sobre la cual se aplicará. Cuando se trate de verificar la seguridad de elementos o conjuntos que se repiten, bastará seleccionar el 10 por ciento de ellos, pero no menos de tres, distribuidos en distintas zonas de la estructura. La intensidad de la carga de prueba deberá ser igual a la de diseño. La zona en que se aplique será la necesaria para producir en los elementos o conjuntos seleccionados los efectos más desfavorables.

Previamente a la prueba se someterá a la aprobación de LA DIRECCION el procedimiento de carga y el tipo de datos que se recabarán en dicha prueba, tales como deflexiones, vibraciones y agrietamientos.

Para verificar la seguridad ante cargas permanentes, la carga de prueba se dejará actuando sobre la estructura no menos de veinticuatro horas. Se considerará que la estructura ha fallado si ocurre colapso, una falla local o un incremento local brusco de desplazamiento o de la curvatura de una sección. Además, si veinticuatro horas después de quitar la sobrecarga la estructura no muestra una recuperación mínima de setenta y cinco por ciento de sus deflexiones, se repetirá la prueba. La segunda prueba de carga no debe iniciarse antes de setenta y dos horas de haberse terminado la primera.

Se considerará que la estructura ha fallado si después de la segunda prueba la recuperación no alcanza, en veinticuatro horas, el setenta y cinco por ciento de las deflexiones debidas a dicha segunda prueba.

Si la estructura pasa la prueba de carga, pero como consecuencia de ello se observan daños tales como agrietamiento excesivo, deberá repararse localmente y reforzarse.

Podrá considerarse que los elementos horizontales han pasado la prueba de carga, aún si la recuperación de las flechas no alcanzase el setenta y cinco por ciento, siempre y cuando la flecha máxima no exceda de $L^2/(20,000h)$, donde L es el claro libre del miembro que se ensaye y h su peralte total en las mismas unidades; en voladizos se tomará L como el doble del claro libre.

En caso de que la prueba no sea satisfactoria, deberá presentarse a LA DIRECCION un estudio proponiendo las modificaciones pertinentes, y una vez realizadas éstas se llevará a cabo una nueva prueba de carga.

Durante la ejecución de la prueba de carga deberán tomarse las precauciones necesarias para proteger la seguridad de las personas y del resto de la estructura, en caso de falla de la zona ensayada.

TITULO SEPTIMO

OCUPACION DE LAS OBRAS

CAPITULO

- I.- DE LAS AUTORIZACIONES DE OCUPACION Y DE USO
- II.- CONSERVACION DE PREDIOS Y EDIFICACIONES

TITULO VII

OCUPACION DE LAS OBRAS

CAPITULO I

DE LAS AUTORIZACIONES DE OCUPACION Y DE USO

ARTICULO 345.- MANIFESTACION Y TERMINACION DE OBRA.- Los propietarios están obligados a manifestar por escrito a LA DIRECCION, la terminación de las obras ejecutadas en sus predios, en un plazo no mayor de quince días, contados a partir de la conclusión de las mismas, utilizando para este objeto las formas de terminación de obras y anotando en su caso el número y la fecha de la licencia respectiva.

ARTICULO 346.- VISTO BUENO Y SEGURIDAD DE OPERACION.- El visto bueno de seguridad se concederá una vez liquidados los derechos que para el mismo fija la Ley de Ingresos del Municipio, previamente al otorgamiento de la autorización de uso u ocupaciones e instalaciones que a continuación se mencionan:

I.- Escuelas y cualquier tipo de instalaciones dedicadas a la enseñanza;

II.- Centros de reunión, tales como cines, teatros, salas de conciertos, salas de conferencias, auditorios, cabarets, restaurantes, salones de fiesta o similares, museos, circos, palenques, carpas, rodeos, estadios, arenas y cualquier otro de usos semejantes.

III.- Instalaciones deportivas y recreativas que sean objeto de explotación mercantil, tales como canchas de tenis, frontenis, squash, karate, gimnasia, boliches, albercas, locales para billares o juegos de salón;

IV.- Hoteles, hosterías, casa de huéspedes, restaurantes y cualquier otro de uso similar;

V.- Ferias con aparatos mecánicos; y,

VI.- Elevadores y escaleras. En este caso el visto bueno a que se refiere este artículo sólo se concederá después de la responsiva que debe otorgar la persona física o moral que haya instalado los aparatos.

ARTICULO 348.- AUTORIZACION DE USO DE OCUPACION.- Recibida la manifestación de terminación de obra, LA DIRECCION ordenará una inspección para verificar el cumplimiento de los requisitos señalados en la licencia respectiva, comprobará si la construcción se ajustó a los planos arquitectónicos y demás documentos aprobados que hayan servido de base para el otorgamiento de la licencia.

LA DIRECCION permitirá diferencias en la obra ejecutada con respecto al proyecto aprobado, siempre que no afecten las condiciones de seguridad, estabilidad, destino, uso, servicio y salubridad; que se hayan respetado las restricciones indicadas en la constancia de zonificación, las características autorizadas en la licencia respectiva y el número de niveles especificados.

Cuando la construcción cumpla con los requisitos señalados en este Artículo, LA DIRECCION autorizará su uso y ocupación.

ARTICULO 349.- MODIFICACION PROCEDENTES PARA AUTORIZAR EL USO Y OCUPACION DE LAS OBRAS.- Si el resultado de la inspección a que se refiere el Artículo anterior y del cortejo de la documentación correspondiente apareciera que la obra no se ajustó a la licencia y a los planos autorizados, LA DIRECCION ordenará al propietario del edificio o su representante, efectuar las modificaciones que fueran necesarias y en tanto éstas no se ejecuten de acuerdo a lo ordenado, no se autorizará el uso y ocupación de la obra.

ARTICULO 350.- OBRAS EJECUTADAS SIN LICENCIA.- LA DIRECCION estará facultada para ordenar la demolición total o parcial de una obra o la parte de ella que se haya realizado sin licencia, por haberse ejecutado en contravención a este reglamento, independientemente de las sanciones económicas que procedan.

Cuando se demuestre que la obra cumple con este reglamento y con los demás ordenamientos legales respectivos, así como las disposiciones de los PROGRAMAS; LA DIRECCION podrá conceder el registro de obra ejecutada al propietario, quien deberá sujetarse al siguiente procedimiento:

I.- Presentar solicitud de regularización y registro de la obra;

II.- Acompañar a la solicitud los siguientes documentos: constancia de zonificación, certificado de instalación de toma de agua y de la conexión de albañil, planos arquitectónicos y estructurales por triplicado de la obra ejecutada y los demás documentos que este Reglamento y otras disposiciones exigen para la concesión de licencia de construcción, con la responsiva de un Director Responsable de Obra, en los casos en que se requiera.

III.- Recibida la documentación, LA DIRECCION procederá a su revisión y en su caso practicará una inspección a la obra de que se trate, y si de ella resultare que la misma cumple con los requisitos legales reglamentarios y administrativos aplicables y se ajusta a los documentos exhibidos con la solicitud de regularización y registro de obra. LA DIRECCION autorizará su registro, previo pago de los derechos y sanciones establecidas en la Ley de Ingresos Municipal y el presente Reglamento.

ARTICULO 351.- AUTORIZACION DE OPERACION.- Para el establecimiento y funcionamiento de giros industriales tales como fábricas, bodegas, talleres, granjas, laboratorios o similares, se requerirá la autorización de operación previa inspección que practique LA DIRECCION.

Dicha autorización se otorgará solamente si de la inspección resultara que el inmueble reúne las características de ubicación o instalaciones, que para esa clase de establecimientos exigen los PROGRAMAS, este Reglamento y las demás disposiciones relativas.

La autorización tendrá vigencia de dos años y será revalidada por períodos iguales de tiempo, previa verificación de las autoridades competentes de que el inmueble satisface los requisitos en relación con el giro, equipo, maquinaria e instalaciones existentes en él.

CAPITULO II

CONSERVACION DE PREDIOS Y EDIFICACIONES

ARTICULO 352.- Los propietarios de edificaciones tienen obligación de conservarlas en buenas condiciones de estabilidad, servicio, aspecto e higiene a fin de evitar que se conviertan en una molestia o peligro para sus moradores o el público en general.

ARTICULO 353.- Las instalaciones mecánicas, eléctricas, hidráulicas, neumáticas y de gas, deberán conservarse en buenas condiciones para dar servicio y seguridad.

TITULO OCTAVO

MEDIDAS DE SEGURIDAD, SANCIONES Y MEDIOS DE IMPUGNACION

CAPITULO

- I.- DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD
- II.- DE LAS INSPECCIONES Y APLICACION DE SANCIONES
- III.- DE LOS RECURSOS

TITULO VIII

MEDIDAS DE SEGURIDAD, SANCIONES Y MEDIOS DE IMPUGNACION

CAPITULO I

DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

ARTICULO 354.- Quedan prohibidas instalaciones y construcciones precarias en las azoteas de las edificaciones, cualquiera que sea el uso que pretenda dársele.

ARTICULO 355.- Cuando LA DIRECCION tenga conocimiento de que una edificación, estructura o instalación pueda representar un peligro para las personas o afectar predios vecinos, previo dictámen técnico, requerirá a su propietario con la urgencia que el caso amerite para que ejecute las reparaciones necesarias y tome las medidas de seguridad pertinentes.

ARTICULO 356.- Para los efectos de este reglamento, se considerarán medidas de seguridad, aquellas disposiciones dictadas por LA DIRECCION, con el fin de evitar los daños que puedan ocasionar las instalaciones, construcciones y las obras en ejecución.

Las medidas de seguridad son de ejecución obligatoria e inmediata, tienen carácter preventivo y se aplicarán sin perjuicio de las sanciones que en su caso procedan.

ARTICULO 357.- Se considerarán medidas de seguridad las siguientes:

- a) La suspensión de trabajos;
- b) La clausura temporal o definitiva en el área total o parcial de instalaciones, construcciones y edificaciones;
- c) La desocupación o desalojo de inmuebles;
- d) La demolición de construcciones;
- e) El retiro de instalaciones;
- f) La prohibición de uso de inmuebles o instalación; y
- g) Cualquier otra que tienda a lograr los fines expresados en el Artículo lo anterior.

ARTICULO 358.- Cuando el propietario de un predio o de una edificación no cumpla con las órdenes giradas en los términos el presente capítulo, LA DIRECCION previo dictámen que al efecto emita, estará facultada para ejecutar a costa del propietario las medidas de seguridad que considere necesarias, pudiendo hacer uso de la fuerza pública en los casos que así lo amerite.

Si el propietario se negara a pagar el costo de dichas obras, la Tesorería Municipal efectuará su cobro mediante el procedimiento económico coactivo.

ARTICULO 359.- Una vez concluidas las obras o los trabajos que hayan sido ordenados como medida de seguridad, el propietario del inmueble o construcción o el Director Responsable de la obra, dará aviso de terminación a LA DIRECCION, la que verificará su correcta ejecución, y en su caso ordenará la modificación de aquellos que no se hayan ajustado a las indicaciones señaladas.

ARTICULO 360.- Si como resultado del dictámen técnico, fuere necesario ejecutar algún trabajo que requiera la desocupación parcial o total de la edificación peligrosa, LA DIRECCION podrá ordenar la desocupación

temporal en tanto se ejecuten éstos.

En caso de peligro inminente la desocupación deberá realizarse en forma inmediata, y si es necesario LA DIRECCION podrá solicitar el uso de la fuerza pública.

CAPITULO II

DE LAS INSPECCIONES Y APLICACION DE SANCIONES

ARTICULO 361.- LA DIRECCION por conducto de inspectores debidamente autorizados, y previa orden escrita que al efecto emita, realizará las visitas a las obras referidas en el presente Reglamento, a fin de vigilar el debido cumplimiento de sus disposiciones y a las demás especificaciones contenidas en la licencia respectiva y sus anexos.

ARTICULO 362.- Los inspectores que realicen las visitas en los términos del Artículo anterior, están obligados a levantar un acta, en la que harán constar en forma clara y detallada el resultado de la misma. En caso de que la obra no se ajuste a los planos autorizados o se observen contravenciones a las disposiciones contenidas en la LEY o en el presente Reglamento, salvo en los supuestos referidos en el Artículo siguiente, lo comunicará de inmediato a LA DIRECCION para la aplicación de la sanción que proceda y en su caso la ejecución de las medidas de seguridad necesarias. El inspector entregará en vía de notificación copia de dicha acta directamente al infractor, o a la persona encargada de la obra en el momento de la inspección, para efecto de que en el término de 24 horas manifieste ante LA DIRECCION lo que a su derecho convenga.

ARTICULO 363.- Si el inspector encuentra que la obra se ha iniciado sin el permiso de construcción correspondiente o que ésta no se ha ajustado a las restricciones del alineamiento establecidas en la licencia, procederá de inmediato a aplicar la multa respectiva.

ARTICULO 364.- Toda resolución que imponga una sanción, deberá fundarse y motivarse, tomando en cuenta:

- I.- Los daños que hayan producido o puedan producirse;
- II.- La gravedad de la infracción;
- III.- Las condiciones socio-económicas del infractor, y
- IV.- Las demás circunstancias estimadas por LA DIRECCION.

ARTICULO 365.- Las infracciones a este Reglamento, serán sancionadas con:

- I.- Multa equivalente de 1 a 150 días de salario mínimo general diario vigente en la ciudad de Hermosillo.
- II.- Suspensión del registro como Director Responsable de Obra;
- III.- Cancelación del registro como Director Responsable de obra;
- IV.- Cancelación de la licencia para la ejecución de la obra;
- V.- Suspensión de la obra en ejecución;
- VI.- Cancelación de la obra en ejecución;
- VII.- Demolición;
- VIII.- Arresto hasta por 36 horas.

ARTICULO 366.- Se aplicará multa equivalente de 1 a 10 veces el salario mínimo general diario vigente en la ciudad de Hermosillo, al Director Responsable de Obra, o al propietario del inmueble que incurra en las siguientes faltas:

- I.- Porque no tengan en la obra, los planos autorizados ni la licencia respectiva;
- II.- Cuando se invada con materiales o escombros, o se hagan excavaciones o modificaciones a la vía pública, sin haber obtenido previamente el permiso correspondiente;
- III.- Por obstaculizar las funciones de los inspectores autorizados por LA DIRECCION;
- IV.- Cuando se violen las disposiciones relativas a la conservación de edificios, y
- V.- Cuando no se proporcione a LA DIRECCION el aviso de la terminación de la obra, dentro del plazo

establecido.

ARTICULO 367.- Se aplicará una multa equivalente de 10 a 30 veces el salario mínimo general diario vigente en la ciudad de Hermosillo, al Director Responsable de Obra, que incurra en las siguientes faltas:

- I.- Cuando sin la autorización de LA DIRECCION, se utilicen los procedimientos de construcción a que se refiere el Artículo 272 de este Reglamento;
- II.- Cuando la ejecución de la obra no se ajuste o se exceda de las tolerancias establecidas en este Reglamento con relación a los planos autorizados y a las disposiciones contenidas en la licencia respectiva;
- III.- Cuando no refrende anualmente ante LA DIRECCION, su registro como Director Responsable de Obra;
- IV.- Cuando no cumpla con la obligación de llevar bitácora de obra en los casos que se requiera;
- V.- Cuando no comunique a LA DIRECCION la designación de técnicos auxiliares en la ejecución de la obra; y
- VI.- Cuando haya obtenido su registro como Director Responsable de Obra, proporcionando documentos e información falsos.

ARTICULO 368.- Se aplicará multa equivalente de 10 a 50 veces el salario mínimo general diario vigente correspondiente a la ciudad de Hermosillo, al Director Responsable de Obra o en su caso al propietario del inmueble que incurra en las siguientes multas:

- I.- Cuando se inicie cualquiera de las obras reguladas por este reglamento, sin haber obtenido la licencia respectiva.
- II.- Cuando habiendo sido requerido para ello, no regularice las obras ejecutadas sin licencia dentro del plazo concedido.
- III.- Cuando en la ejecución de cualquier obra no se respeten las restricciones, afectaciones o usos autorizados en la constancia de zonificación.
- IV.- Cuando se hagan excavaciones que afecten la estabilidad de la obra en construcción, de las edificaciones y predios vecinos o de la vía pública.
- V.- Cuando dolosamente proporcionen datos o información falsos en las solicitudes de licencia o sus anexos.

ARTICULO 369.- Se sancionará con multa equivalente de 15 a 50 veces el salario mínimo general diario vigente correspondiente a la ciudad de Hermosillo, a los propietarios de inmuebles que varíen el uso o destino de una edificación sin la autorización de LA DIRECCION.

ARTICULO 370.- Se aplicará multa equivalente de 50 a 100 veces el salario mínimo general diario vigente correspondiente a la ciudad de Hermosillo, al Director Responsable de Obra que incurra a las siguientes faltas:

- I.- Cuando en la ejecución de una obra, o instalación no respete las previsiones contra incendios establecidas en este Reglamento o en la licencia de construcción respectiva.
- II.- Cuando no cuente con los servicios de técnicos auxiliares en la ejecución de obras que requieran de alguna instalación especial.
- III.- Cuando no observe las normas relativas a los dispositivos de elevación de la obra, así como al uso de transportadores electromecánicos en la edificación.
- IV.- Cuando, para la ejecución de la obra, usen explosivos sin la autorización previa de LA DIRECCION.
- V.- Cuando en una obra no se tomen las medidas necesarias para proteger la seguridad de las personas.

ARTICULO 371.- En caso de reincidencia, se duplicará el monto de la multa que corresponda. Para los efectos de este Artículo se entiende por reincidencia que el infractor cometa la misma violación, dos o más veces, en la ejecución de una misma obra, tratándose de los propietarios del inmueble; o dentro de un período de un año aún en obras diferentes, en el caso de los Directores Responsables de Obra, contando a partir de la fecha en que haya quedado firme la sanción inmediata anterior que le fuere impuesta.

ARTICULO 372.- Serán causas de suspensión del registro como Director Responsable de Obra, sin perjuicio

de la aplicación de la multa correspondiente, las siguientes:

I.- Cuando habiendo sido requerido, no cumpla con la obligación de llevar la bitácora de obra en los casos que así se establezca.

II.- Cuando dolosamente proporcione datos o información falsos en las solicitudes de licencia.

III.- Tratándose de persona moral, cuando deje de contar con los servicios del profesionista que se menciona en el inciso b) fracción II del Artículo 59 de este Reglamento.

ARTICULO 373.- Será causa de cancelación del registro de Director Responsable de Obra, sin perjuicio en la aplicación de la multa correspondiente, las siguientes:

I.- Cuando haya obtenido su registro, proporcionando datos o documentos falsos.

II.- Cuando en virtud de sentencia ejecutoriada haya sido declarado responsable de algún delito derivado de su actuación como Director de obra.

ARTICULO 374.- LA DIRECCION podrá cancelar toda licencia, autorización o constancia, cuando ésta haya sido otorgada con base en informes o documentos falsos o erróneos.

ARTICULO 375.- LA DIRECCION podrá ordenar la suspensión o cancelación de una obra en ejecución, sin perjuicio de la aplicación de la multa correspondiente en los siguientes casos:

I.- Cuando previo dictámen técnico emitido por LA DIRECCION se declare en peligro inminente, la estabilidad o seguridad de la construcción.

II.- Cuando la ejecución de una obra o de una demolición se realice sin las debidas precauciones y ponga en peligro la vida o integridad física de las personas, o pueda causar daños a la vía pública o a terceros.

III.- Cuando la construcción no se ajuste a las medidas de seguridad y demás protecciones que haya indicado LA DIRECCION con base en este Reglamento.

IV.- Cuando la construcción no se ajuste a las restricciones establecidas en la constancia de zonificación.

V.- Cuando la construcción se ejecute sin ajustarse al proyecto aprobado o fuera de las condiciones previstas por este Reglamento y por sus Normas Técnicas Complementarias.

VI.- Cuando se obstaculice reiteradamente o se impida en alguna forma el cumplimiento de las funciones de inspección o supervisión reglamentaria.

VII.- Cuando la obra se ejecute sin licencia.

VIII.- Cuando la licencia de construcción sea revocada o haya vencido su vigencia.

No obstante el estado de suspensión o de clausura, en el caso de las fracciones I, II, III, IV y V de este Artículo, LA DIRECCION podrá ordenar se lleven a cabo las obras que procedan, para hacer cesar el peligro o para corregir o reparar los daños, quedando el propietario obligado a realizarlas.

La orden de clausura o suspensión total o parcial impuesta con base en este Artículo, no será levantada en tanto no se realicen las medidas ordenadas y se hayan pagado las multas impuestas.

ARTICULO 376.- LA DIRECCION podrá ordenar la clausura temporal o definitiva de una obra o de una construcción, cuando no se hayan observado las medidas de seguridad previstas en este Reglamento o cuya ejecución hubiere sido ordenada, y cuando se modifique el uso o destino de una edificación, no obstante de haberse emitido dictámen negativo por la propia DIRECCION para dicha modificación.

ARTICULO 377.- CLAUSURA DE OBRAS TERMINADAS.- Independientemente de la imposición de las sanciones pecuniarias a que haya lugar, LA DIRECCION podrá clausurar las obras terminadas cuando ocurra alguna de las siguientes circunstancias:

I.- Cuando la obra haya sido ejecutada sin licencia y no reúna los requisitos técnicos establecidos por este Reglamento.

II.- Cuando la obra se haya ejecutado alterando el proyecto aprobado fuera de los límites de tolerancia o sin sujetarse a lo previsto por los títulos IV y V de este Reglamento y por la Normas Técnicas Complementarias.

La orden de clausura de las obras podrá ser total o parcial y no será levantada hasta en tanto no se hayan regularizado las obras o ejecutado los trabajos ordenados en los términos del Artículo 355 de este Reglamento.

ARTICULO 378.- LA DIRECCION podrá ordenar la demolición de una obra, con cargo al propietario de la misma o al Director Responsable, y sin perjuicio de la aplicación de la multa correspondiente en los siguientes casos:

I.- Cuando en la ejecución de una obra autorizada, no se cumpla con lo establecido en la constancia de zonificación.

II.- Cuando se invada la vía pública con una construcción.

ARTICULO 379.- Se aplicará arresto hasta por 36 horas a la persona que incurra en desacato intencional y grave a las órdenes de LA DIRECCION, o ejerza presión física o moral sobre los inspectores o personal encargado de la aplicación de este Reglamento, sin perjuicio de su consignación al Ministerio Público.

ARTICULO 380.- Las demás infracciones no contempladas en este Capítulo serán sancionadas con multa equivalente de 1 a 150 veces el salario mínimo general diario vigente en la ciudad de Hermosillo.

CAPITULO III

DE LOS RECURSOS

ARTICULO 381.- Contra los actos y las resoluciones dictadas por LA DIRECCION, con motivo de la aplicación de este Reglamento, o mediante la cual se imponga una sanción o una medida de seguridad, los interesados podrán interponer el recurso de reconsideración, el cual deberá presentarse dentro de los 5 días siguientes a su notificación.

ARTICULO 382.- La interposición del recurso, podrá suspender la ejecución del acto o resolución que se impugne, hasta la resolución definitiva de éste, siempre y cuando:

I.- La solicite el interesado.

II.- Que no se siga perjuicio al interés social.

III.- Que se garantice el interés fiscal, tratándose de sanciones pecuniarias.

IV.- Que sean de difícil reparación los daños y perjuicios que se causen al agraviado en la ejecución del acto.

ARTICULO 383.- El escrito en que se promueva el recurso de reconsideración, deberá contener:

I.- Nombre completo del recurrente y domicilio para oír y recibir notificaciones.

II.- Relación de hechos y preceptos legales que considere violados.

III.- Agravios que le cause la resolución o acto impugnado.

IV.- Las pruebas que el interesado desee ofrecer.

V.- Firma del interesado o su representante legal.

ARTICULO 384.- El escriptorio deberá acompañarse de los siguientes documentos:

I.- Los que acrediten la personalidad del promovente, cuando no se promueva directamente el afectado, y

II.- Los documentos que ofrezca como prueba y que tengan relación directa en la resolución o acto que se impugna.

ARTICULO 385.- Admitido el recurso, LA DIRECCION, dentro de los 10 días siguientes, señalará día y hora para la celebración de una audiencia en la que se oirá al interesado y se valorarán las pruebas ofrecidas, levantándose un acta que deberán firmar los que en ella intervinieran y quisieran hacerlo.

LA DIRECCION dictará resolución por la que revoque, confirme o modifique el acto o acuerdo impugnado

dentro de los 20 días siguientes a la celebración de la audiencia, la cual deberá ser notificada personalmente al interesado.

ARTICULO 386.- Serán aplicables supletoriamente para la tramitación de este recurso, las normas del código de Procedimientos Civiles vigente en el Estado.

T R A N S I T O R I O S :

ARTICULO PRIMERO.- El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el boletín Oficial del Gobierno del Estado.

ARTICULO SEGUNDO.- Las solicitudes de licencia para las obras a que se refiere este Reglamento, que estuviesen en trámite ante la Dirección General de Desarrollo Urbano y Servicios Públicos Municipales, continuarán conforme al procedimiento establecido por la mencionada Dirección con anterioridad a este Reglamento.

ARTICULO TERCERO.- Se derogan las disposiciones reglamentarias y administrativas expedidas por el Ayuntamiento, que se opongan a las de este Reglamento.