

## SECRETARIA DE SEGURIDAD Y PROTECCION CIUDADANA

**PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-007-SSPC-2019, Que establece las especificaciones mínimas de la seguridad estructural en los establecimientos para la prestación de servicios de atención médica hospitalaria para la prevención de desastres.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- SEGURIDAD.- Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana.- Subsecretaría de Planeación, Prevención, Protección Civil y Construcción de Paz.- Coordinación Nacional de Protección Civil.- Dirección General de Vinculación, Innovación y Normativa en Protección Civil.

PROY-NOM-007-SSPC-2019. "QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN LOS ESTABLECIMIENTOS PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ATENCIÓN MÉDICA HOSPITALARIA PARA LA PREVENCIÓN DE DESASTRES".

Héctor Amparano Herrera, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres, con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 19 fracción XV de la Ley General de Protección Civil; 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 25 fracción II del Reglamento Interior de la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, y

### CONSIDERANDO

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 en su Política Social, Construir un país con bienestar, considera que el derecho a la vida, a la integridad física y a la propiedad serán garantizados, por medio de la ya descrita Estrategia Nacional de Paz y Seguridad. El gobierno federal hará realidad el lema "Primero los pobres", que significa empezar el combate a la pobreza y la marginación por los sectores más indefensos de la población.

Que la Coordinación Nacional de Protección Civil, dependiente de la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, tiene por objeto apoyar en la conducción y ejecución del Sistema Nacional de Protección Civil, auxiliándose en la Dirección General de Protección Civil, en la Dirección General para la Gestión de Riesgos, en la Dirección General de Vinculación, Innovación y Normatividad en materia de Protección Civil y en el Centro Nacional de Prevención de Desastres; unidades administrativas y órgano administrativo desconcentrado, respectivamente, que en el ámbito de su competencia participan en la integración, coordinación y supervisión del Sistema Nacional de Protección Civil, contribuyendo a solventar riesgos y amenazas a la Seguridad Nacional;

Que de conformidad con el artículo 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el presente proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que los interesados dentro de los 60 días naturales siguientes a la fecha de su publicación en ese órgano informativo del gobierno federal, presenten comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres, en sus oficinas ubicadas en Avenida José Vasconcelos número 221, Colonia San Miguel Chapultepec, Alcaldía Miguel Hidalgo, Código Postal, Ciudad de México, Teléfonos: 5128-0000 ext. 36427, correo electrónico hamparano@segob.gob.mx., al Director General de Vinculación, Innovación y Normatividad en materia de Protección Civil y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres, Héctor Amparano Herrera.

**PROY-NOM-007-SSPC-2019. "QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN LOS ESTABLECIMIENTOS PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ATENCIÓN MÉDICA HOSPITALARIA PARA LA PREVENCIÓN DE DESASTRES"**

### PREFACIO

La Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres, reunió a los sectores interesados para participar en la elaboración de la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSPC-2019. "Que establece las especificaciones mínimas de la seguridad estructural en los establecimientos para la prestación de servicios de atención médica hospitalaria para la prevención de desastres".

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana, participaron representantes de las dependencias, organismos, instituciones y empresas que a continuación se indican:

Secretaría de Gobernación

Salud de Salud

Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Secretaría de la Defensa

Secretaría de Marina

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

Secretaría de Desarrollo Social

Petróleos Mexicanos

Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, de la Comisión Federal de Electricidad

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

Universidad Autónoma del Estado de México

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios

Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, A.C.

Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C.

Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Centro Nacional de Prevención de Desastres

## **ÍNDICE**

Introducción

1. Objetivo y Campo de aplicación
2. Referencias normativas
3. Definiciones y términos
4. Disposiciones generales
5. Especificaciones para el cumplimiento de las autorizaciones
6. Especificaciones para la elaboración de estudios preliminares
7. Características de los proyectos ejecutivos
8. Características de los estudios para la seguridad estructural
9. Especificaciones para establecer el protocolo de supervisión de los trabajos
10. Bibliografía
11. Concordancia con normas internacionales
12. Vigilancia
13. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

Anexos

Apéndices informativos

- a) Criterios y acciones
- b) Diseño por sismo
- c) Diseño por viento
- d) Estructuras de mampostería
- e) Estructuras de concreto reforzado
- f) Estructuras de acero y compuestas
- g) Diseño de cimentaciones

- h) Diagnóstico y reparación de estructuras existentes
- i) Seguridad estructural de edificaciones vitales (Hospitales Generales y de Especialidades)

## **INTRODUCCIÓN**

El objetivo del Sistema Nacional de Protección Civil es el de proteger a los individuos de una sociedad, entorno y patrimonio ante la eventualidad o presencia de agentes perturbadores y la vulnerabilidad en corto, mediano y largo plazo, provocada por fenómenos naturales y antropogénicos, a través de la gestión integral de riesgos y el fomento de la capacidad de adaptación, auxilio y restablecimiento en la población.

La mayoría de los servicios de salud están representados por hospitales, clínicas y puestos de salud, los cuales son manejados por el gobierno y por el sector privado. Las instalaciones prestadoras de servicios de salud, juegan un papel muy importante y significativo en la mitigación de desastres debido a su particular función en el tratamiento de heridos y enfermedades.

Los hospitales requieren consideraciones especiales en relación con la mitigación de riesgos debido a su complejidad y sus características de ocupación, así como a su papel durante situaciones de desastre, en relación con la preservación de la vida y la salud, especialmente en el diagnóstico y tratamiento de heridas y enfermedades.

En caso de desastre, un hospital debe continuar con el tratamiento de los pacientes alojados en sus instalaciones y debe atender a las personas lesionadas por el evento. Para realizar esto, el personal debe estar en el sitio y conocer cómo responder ante la situación. También, el edificio y su dotación deben permanecer en condiciones de servicio. La mayoría de las autoridades de los hospitales reconocen estos hechos, razón por la cual han elaborado planes formales para la mitigación de desastres.

La experiencia indica que se deben hacer consideraciones en el diseño y construcción de las edificaciones, con el fin de proveer seguridad y preservar ciertas áreas críticas del hospital (Salas de emergencia, áreas de almacenamiento, salas de estar de los pacientes, salas de cirugía, etc.). En México, el costo económico para recuperar la infraestructura hospitalaria dañada por los sismos del 7 y 19 de septiembre del año 2017, se incrementó a 500 millones de pesos.

El desarrollo de nuevos hospitales con modernas técnicas en diseño y construcción, también han mostrado ser vulnerables debido a defectos en la distribución funcional de sectores para el caso de atención masiva de heridos, y en sus componentes no estructurales. Muchas instalaciones fallan debido a simples omisiones en el diseño, las cuales podrían haberse corregido o considerado con un costo marginal durante la construcción o la intervención de su sistema estructural existente.

La importancia de la creación e implementación de esta regulación técnica, reside y funge como marco normativo para evitar que las funciones críticas no sean interrumpidas ante eventos catastróficos de grandes magnitudes y establece una estructura, procedimientos y actividades para seguir operando y, en su caso, regresar a operar normalmente en el menor tiempo posible.

Por ello, con la implementación de la presente norma se establecerán los aspectos esenciales del proceso de diseño estructural, su construcción, rehabilitación y reforzamiento de inmuebles e instalaciones destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, incorporando la reglamentación para el desarrollo de una construcción segura y confiable.

### **1. Objetivo y Campo de Aplicación**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos mínimos de seguridad estructural, especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificados dentro del Grupo A, y que deben cumplir con lo establecido en las leyes, reglamentos y normatividad aplicables en materia de protección civil.

### **2. Referencias normativas**

Para la correcta aplicación de esta norma, y principalmente de los apéndices informativos que la conforman, se deben utilizar como referencia las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas

vigentes en aquello que le sean aplicables, asimismo se complementa con las siguientes normas y manuales vigentes o los que la sustituyan:

NMX-B-252-1988 "Requisitos generales para planchas, perfiles, tablaestacas y barras, de acero laminado, para uso estructural".

NOM-016-SSA3-2012, "Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada".

NOM-001-STPS-2008, "Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad".

NOM-B-6-1980, Varillas Corrugadas y lisas de acero, procedentes de lingote o palanquilla, para refuerzo de concreto.

NOM-C-2-1986. Calidad del cemento portland puzolana PUZ1, para estructuras de concreto.

NOM-C-1-1980 Calidad del cemento portland para estructuras de concreto.

NMX-C-111-ONNCCE-2014, "Industria de la construcción-agregados para concreto hidráulico-especificaciones y métodos de ensayo".

NMX-B-266-1989, "Requisitos generales para lámina laminada en caliente y en frío, de acero al carbono y de acero de baja aleación y alta resistencia".

NMX-B-292-CANACERO-2011, "Industria siderúrgica-Torón de siete alambres sin recubrimiento con relevado de esfuerzos para concreto presforzado-especificaciones y métodos de prueba".

NMX-B-293-CANACERO-2012, "Industria siderúrgica-Alambre de acero, sin recubrimiento con relevado de esfuerzos para usarse en concreto presforzado-Especificaciones y métodos de prueba".

NMX-C-003-ONNCCE-2015, "Industria de la construcción-cal hidratada especificaciones y métodos de ensayo" (Cancela a la NMX-C-003-ONNCCE-2010).

NMX-C-021-ONNCCE-2010, "Industria de la construcción-Cemento para albañilería (mortero)-Especificaciones y métodos de ensayo".

NMX-C-061-ONNCCE-2015, "Industria de la construcción-cementantes hidráulicos – determinación de la resistencia a la compresión de cementantes hidráulicos" (Cancela a la NMX-C-061-ONNCCE-2010)

NMX-C-083-ONNCCE-2014, "Industria de la construcción-concreto-determinación de la resistencia a la compresión de especímenes-método de ensayo" (Cancela a la NMX-C-083-ONNCCE-2002).

NMX-C-122-ONNCCE-2004, "Industria de la construcción-Agua para concreto-Especificaciones".

NMX-C-159-ONNCCE-2016, "Industria de la construcción-concreto-elaboración y curado de especímenes de ensayo" (cancela a la NMX-C-159-ONNCCE-2004 y NMX-C-160-ONNCCE-2004).

NMX-C-169-ONNCCE-2009, "Industria de la construcción-Concreto-Extracción de especímenes cilíndricos o prismáticos de concreto hidráulico endurecido".

NMX-C-404-ONNCCE-2012, "Industria de la construcción-Mampostería-Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural-Especificaciones y métodos de ensayo".

NMX-C-406-ONNCCE-2014, "Industria de la construcción-componentes para sistemas de losas prefabricadas de concreto-especificaciones y métodos de ensayo. (Cancela a la NMX-C-406-1997-ONNCCE).

NMX-C-464-ONNCCE-2010, "Industria de la construcción-Mampostería-Determinación de la resistencia a compresión diagonal y módulo de cortante de muretes, así como determinación de la resistencia a compresión y módulo de elasticidad de pilas de mampostería de arcilla o de concreto-Métodos de ensayo".

### **3. Definiciones y términos**

Para los fines de esta norma, y de los apéndices informativos que la conforman, se establecen las siguientes definiciones:

#### **3.1 Bitácora**

El instrumento técnico que constituye el medio de comunicación entre las partes que formalizan los contratos, en el cual se registran los asuntos y eventos importantes que se presenten durante la ejecución de los trabajos, ya sea a través de medios remotos de comunicación electrónica, caso en el cual se denominará Bitácora electrónica u otros medios autorizados en los términos de esta Norma, en cuyo caso se denominará Bitácora convencional.

### **3.2 Calidad**

El cumplimiento de los requisitos inherentes a la infraestructura de hospitales establecidos en la legislación, normatividad y lineamientos aplicables.

### **3.3 Conservación**

Aquellos trabajos que deban ejecutarse en una edificación, en sus instalaciones, equipos y sistemas, con el objeto de preservar sus condiciones de operación y funcionamiento. Los trabajos de conservación se clasificarán en: mantenimiento y reparación.

### **3.4 Construcción**

Conjunto de actividades efectuadas enfocadas a edificar, instalar, rehabilitar, ampliar o modificar uno o más espacios hospitalarios o parte de ellos.

### **3.5 Director Responsable de Obra (DRO)**

- a) Persona física profesional de la construcción, calificada y acreditada con registro por las autoridades correspondientes en la localidad, responsable de cumplir la Ley, reglamentos y demás disposiciones aplicables en el acto que otorga su responsiva.
- b) En caso de inexistencia de la figura de DRO en el reglamento local, es la persona física profesional de la construcción asignada para tal efecto por las autoridades correspondientes según la etapa o actividad de responsabilidad.

### **3.6 Corresponsable en seguridad estructural (CSE)**

Profesional que suscribe, conjuntamente con el Director Responsable de Obra, la responsabilidad en el tema de la seguridad estructural.

En el caso en que aplique el inciso b) del numeral 3.5, el CSE será el mismo asignado por las autoridades correspondientes por inexistencia de la figura de DRO.

### **3.7 Especificaciones**

Descripción detallada de las características obligatorias que deben cumplir los materiales, procesos, equipos e insumos y servicios establecidos por el cliente para la realización de una obra.

### **3.8 Estudio de mecánica de suelos**

Aplicación de la ingeniería geotécnica apoyada en procedimientos y métodos, tanto de exploración en campo como de laboratorio, mediante los cuales se determinan, el tipo de materiales que lo conforman y las propiedades mecánicas de los estratos del subsuelo, entre otros aspectos, para definir el diseño y construcción de la cimentación o aspectos del terreno involucrados en una obra de ingeniería.

### **3.9 Evaluación de la conformidad**

Determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de revisión, evaluación, muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación.

### **3.10 Hospital**

Todo establecimiento público, social o privado, cualquiera que sea su denominación y que tenga como finalidad la atención de enfermos que se internen para su diagnóstico, tratamiento o rehabilitación.

### **3.11 Infraestructura Física Hospitalaria**

Bienes inmuebles destinados a los servicios de salud proporcionados por el Estado y los particulares con autorización o con reconocimiento oficial.

### **3.12 Mantenimiento**

Trabajos y operaciones necesarias que se realizan en las construcciones, instalaciones, sistemas, mobiliario y equipo con el fin de garantizar su buen funcionamiento.

### **3.13 Manual o guía de operación y mantenimiento**

Documento que contiene procedimientos e instrucciones para garantizar el buen funcionamiento de las construcciones, instalaciones, mobiliario y equipo con los que operan los inmuebles hospitalarios.

### **3.14 Mitigación de riesgos**

Conjunto de acciones preventivas, orientadas a disminuir el impacto o daño que puede causar la ocurrencia de un fenómeno perturbador potencialmente destructivo sobre la infraestructura física hospitalaria.

### **3.15 Normas y especificaciones en materia de Salud**

Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción, conservación y mantenimiento de instalaciones del Sector Salud.

### **3.16 Peligro**

Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno perturbador potencialmente dañino, de cierta intensidad, durante un cierto periodo de tiempo y en un sitio dado.

### **3.17 Proyecto ejecutivo**

El conjunto de planos y documentos que conforman los proyectos arquitectónico y de ingeniería de una obra, el catálogo de conceptos, así como las descripciones e información suficientes para que ésta se pueda llevar a cabo.

### **3.18 Reconstrucción**

Reposición total o parcial de una edificación.

### **3.19 Reconversión**

Cambio del uso o destino que de manera original se le asignó a un espacio o una edificación.

### **3.20 Rehabilitación**

Trabajos necesarios para restablecer las condiciones y características originales de resistencia o funcionamiento de un bien inmueble.

### **3.21 Reparación**

Conjunto de acciones orientadas a arreglar o corregir partes y/o elementos dañados en las construcciones e instalaciones de un bien inmueble.

### **3.22 Riesgo**

Daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador.

### **3.23 Seguridad**

Conjunto de condiciones que permiten lograr la reducción de vulnerabilidad y/o riesgo en un bien inmueble, así como en sus bienes muebles equipo y contenido.

### **3.24 Supervisión**

Conjunto de actividades consistentes en realizar un seguimiento puntual de carácter normativo, técnico, administrativo y de control de calidad, efectuado por una persona física o moral, profesional con experiencia y conocimientos en la materia, para efecto de asegurar que la obra se ejecute con la calidad, costo, tiempo y forma establecidos en el contrato, proyecto ejecutivo, especificaciones técnicas y normatividad vigente.

### **3.25 Verificación**

Constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos, que se realiza para evaluar la conformidad con la reglamentación y normatividad vigente en un momento determinado.

Para los propósitos de esta norma, y de los apéndices informativos que la conforman, se establecen las siguientes abreviaturas:

CDS-MDOC	Capítulo de Diseño por Sismo del Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad.
CDV-MDOC	Capítulo de Diseño por Viento del Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad.
DOF	Diario Oficial de la Federación.
DRO	Director Responsable de Obra.
IMCA	Instituto Mexicano de la Construcción en Acero.
LOPSRM	Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
NTC	Normas Técnicas Complementarias.
NTC-Criterios y Acciones	Normas técnicas complementarias sobre criterios y acciones para el diseño estructural de las edificaciones del RCDF.
NTC-Sismo	Normas técnicas complementarias para diseño por sismo del RCDF.
NTC-Viento	Normas técnicas complementarias para diseño por viento del RCDF.
NTC-Mampostería	Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería del RCDF.
NTC-Concreto	Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto del RCDF.
NTC-Metálicas	Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras metálicas del RCDF.
NTC-Cimentaciones	Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de cimentaciones del RCDF.
NMX	Norma Mexicana.
NOM	Norma Oficial Mexicana.
RCDF	Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

#### **4. Disposiciones generales**

Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas por los reglamentos de construcción, por su uso e importancia dentro del Grupo A, para su diseño y cálculo de las estructuras, deben atender lo siguiente:

**4.1** Las disposiciones legales en materia de desarrollo urbano, de la entidad federativa en la que se inicien los trabajos de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones hospitalarias, conforme al numeral 5 de la presente norma.

**4.2** Elaborar los estudios preliminares en los terrenos en los que se inicien obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, conforme al capítulo 6 de la presente Norma.

**4.3** Contar con el proyecto arquitectónico en el que se establezcan las condiciones de habitabilidad, accesibilidad, funcionamiento, higiene, acondicionamiento ambiental, eficiencia energética, comunicación, seguridad en emergencias, integración al contexto e imagen urbana de las edificaciones, conforme al numeral 7 de la presente norma.

**4.4** Elaborar el proyecto ejecutivo conforme al numeral 7 de la presente norma.

**4.5** Considerar las características y estudios en los que se especifiquen los criterios para la seguridad estructural del bien inmueble destinado a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria, conforme al numeral 8 de la presente norma.

**4.6** Atender los protocolos de seguridad conforme al numeral 9 de la presente norma.

**4.7** Exhibir a la autoridad de Protección Civil, cuando ésta así lo solicite, la información y documentación que la presente norma le obligue a elaborar o poseer.

## **5. Especificaciones para el cumplimiento de las autorizaciones**

Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud dentro del Grupo A, en los que se inicien obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones hospitalarias, deben atender lo siguiente:

**5.1** Cumplir a las disposiciones de la Ley de Desarrollo Urbano de cada entidad; del reglamento de construcción local y de sus normas técnicas complementarias y demás disposiciones jurídicas y administrativas aplicables.

**5.2** Contar con un Director Responsable de Obra, o corresponsables o la persona física profesional, calificada y acreditada con registro por las autoridades correspondientes de la localidad, encargados de la observancia de la Ley, reglamentos y demás disposiciones aplicables, el cual debe contar con lo siguiente:

**5.2.1** Especialista en ingeniería estructural, con licencia vigente de Director Responsable de Obra, Corresponsable en Seguridad Estructural o Perito Responsable, según se considere en la administración local. Deberá ser un profesional titulado en alguna de las siguientes especialidades:

- a) Ingeniero Civil
- b) Ingeniero Municipal
- c) Ingeniero Arquitecto
- d) Arquitecto
- e) Ingeniero Constructor Militar
- f) Además de las especialidades anteriores, deberá presentar ante la autoridad local el documento probatorio de su especialidad en Estructuras.

**5.2.2** Especialista en ingeniería geotécnica y cimentaciones, con licencia vigente de Director Responsable de Obra o Perito Responsable, según se considere en la administración local. Deberá ser un profesional titulado en alguna de las siguientes especialidades:

- a) Ingeniero Civil
- b) Ingeniero Municipal
- c) Ingeniero Arquitecto
- d) Arquitecto
- e) Ingeniero Constructor Militar
- f) Además de las especialidades anteriores, deberá presentar ante la autoridad local el documento probatorio de su especialidad en Mecánica de Suelos.

**5.2.3** Especialista en construcción, supervisión y administración de obra, con licencia vigente de Director Responsable de Obra o Perito Responsable, según se considere en la administración local. Deberá ser un profesional titulado en alguna de las siguientes especialidades:

- a) Ingeniero Civil

- b) Ingeniero Municipal
- c) Ingeniero Arquitecto
- d) Arquitecto
- e) Ingeniero Constructor
- f) Ingeniero Constructor Militar
- g) Además de las especialidades anteriores, deberá presentar ante la autoridad local el documento probatorio de su especialidad en Gerencia de Obras.

**5.3** Debe cumplir con los requerimientos aplicables del título segundo del Reglamento de construcciones para la Ciudad de México o el correspondiente del reglamento local, para las actividades de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de instalaciones y de estructuras que tengan algún efecto en la vía pública, las instalaciones para las conducciones subterráneas y aéreas en la vía pública, anuncios espectaculares, así como árboles de alta peligrosidad y sobre el alineamiento y número oficial.

**5.4** Debe contar con las licencias y permisos, según la normatividad del reglamento de construcción local, previo al inicio de los trabajos, para construir, ampliar, reparar o modificar una obra o instalación destinada a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud dentro del Grupo A.

**5.5** Debe realizar la planeación con base en los lineamientos y normatividad aplicables del Sector Salud.

## **6. Especificaciones para la elaboración de estudios preliminares**

Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud dentro del Grupo A, en los que se inicien obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones hospitalarias, deben considerar lo siguiente:

**6.1** Debe realizar la selección del terreno con base en la norma mexicana correspondiente para *Selección del terreno para construcción*, considerando las condiciones que no son aptas para la construcción en el medio físico natural y el medio físico transformado.

**6.2** Debe consultar el mapa de riesgos estatal y municipal en caso de existir, para identificar las características del terreno y los tipos y niveles de peligro en el sitio.

**6.3** Contar con los estudios de geotecnia para edificaciones, los cuales contendrán, como mínimo, lo siguiente:

- a) Introducción.
- b) Descripción del predio
- c) Elaboración de los programas de exploración y muestreo del subsuelo.
- d) Visita al sitio para conocer la problemática general y, en su caso, modificar o complementar el programa original de exploración.
- e) Exploración y muestreo.
  - o Marco geológico.
- f) Descripción de la zonificación geotécnica, sísmica y climática.
  - o Trabajos de campo.
    - Recopilación de la información existente.
    - Tipos, cantidad y profundidad de sondeos.
    - Descripción de los sondeos, de obtención de muestras y de pruebas realizadas en el lugar.
  - o Trabajos de gabinete.
    - Selección del número, tipo y procedimiento de las pruebas de laboratorio.
    - Definición del origen, composición y propiedades del subsuelo.

- Perfiles estratigráficos y modelo geotécnico.
- Propiedades del terreno de cimentación.
- Condiciones del agua subterránea y cuerpos de agua cercanos.
- Identificación de condiciones especiales (licuación, subsidencia, fallas geológicas, inundación, cortes o taludes inestables, cavernas, etc.).
- Croquis y figuras.
- g) Análisis de alternativas para cimentaciones, o para la rehabilitación de la cimentación existente.
- h) Elaboración de especificaciones generales sobre el procedimiento constructivo de las cimentaciones.
- i) En su caso recomendaciones para cortes, taludes, empujes en muros, pisos, mejoramiento del subsuelo, procesos constructivos y control del comportamiento de la obra durante y posterior a su construcción.
- j) Recomendaciones para la realización de otro tipo de estudios, los cuales contendrán los puntos anteriores más los específicos para el tipo de prueba.
- k) Reporte fotográfico que incluirá fotografías panorámicas, por áreas y tomas desde los vértices, a las que se anexarán croquis indicando los puntos y direcciones de las tomas.
- l) Memoria de cálculo.
- m) Conclusiones.

**6.4** Las especificaciones generales deben incluir requerimientos del proyecto para los materiales estructurales, su fabricación, colocación, tolerancias y controles de calidad.

- a) Las especificaciones para elementos deben incluir los criterios normativos empleados en su diseño, así como el detallado.
- b) Las especificaciones más relevantes deben abreviarse e incluirse en los planos.
- c) Los planos deben mostrar la ubicación y denominación de los elementos estructurales, sus dimensiones, la distribución de sus componentes y sus conexiones a una escala y nivel de detalle que permita la construcción en una secuencia razonable.
- d) Las plantas, elevaciones, cortes y detalles deberán ejecutarse en una escala, cantidad y extensión adecuadas para representar claramente la relación entre los elementos y sus conexiones.
- e) Los planos estructurales del proyecto deben incluir, como mínimo, lo siguiente:
  - Detalles típicos y notas.
  - Cuadro o plantas de cargas de uso.
  - Plantas de cimentaciones, secciones y detalles.
  - Plantas de estructuras, secciones y detalles.
  - Cortes y detalles de superestructura y cimentación.
  - Elevaciones de todos los ejes estructurales, secciones y detalles.
  - Plantas del sistema de pisos y techos, secciones y detalles.
  - Detalles de uniones.
  - Otros detalles.
- f) Todos los documentos incluirán los datos del especialista calculista responsable, nombre, número de cédula profesional, número y localidad de registro, así como las firmas del encargado del desarrollo del proyecto, de los técnicos y especialistas involucrados. Adicionalmente, todos los documentos deberán contar con la firma del DRO y del CSE.

**6.5** Control y ejecución de obra

El DRO, o el ente coadyuvante de la administración local, deberán supervisar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en esta Norma. Las disposiciones son aplicables a cada edificación y a cada empresa constructora que participe en la obra de una edificación del sector Salud.

### **7. Características de los proyectos ejecutivos**

Para la elaboración del proyecto ejecutivo, los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud dentro del Grupo A, deben cumplir con lo siguiente:

**7.1** El proyecto arquitectónico deberá contener, al menos, los siguientes requerimientos:

- ✓ Plano Topográfico y Memoria Topográfica del terreno.
- ✓ Planos de ubicación y localización.
- ✓ Planta de conjunto.
- ✓ Planos de plantas arquitectónicas.
- ✓ Planos de elevaciones arquitectónicas o alzados.
- ✓ Plano de cortes arquitectónicos o secciones.
- ✓ Planos de detalles arquitectónicos.

**7.2** Los proyectos arquitectónicos correspondientes deben cumplir con los requerimientos mínimos establecidos en las normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico de la reglamentación local vigente, o en ausencia de ésta las correspondientes al Reglamento de Construcción de la Ciudad de México, para establecer las condiciones de habitabilidad, accesibilidad, funcionamiento, higiene, acondicionamiento ambiental, eficiencia energética, comunicación, seguridad en emergencias, integración al contexto e imagen urbana de las edificaciones.

**7.3** El proyecto ejecutivo debe contener al menos lo siguiente:

- ✓ Firma del Profesional Responsable.
- ✓ Proyecto arquitectónico, incluyendo planos y memoria descriptiva del mismo.
- ✓ Proyecto de las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, de gas y especiales, como aire acondicionado, telecomunicaciones y gases medicinales, con sus correspondientes memorias de cálculo, planos y memorias descriptivas.
- ✓ Proyecto estructural con la descripción detallada de las características de la estructura y, en su caso, el proyecto de protección a colindancias.
- ✓ Estudio de Mecánica de Suelos, que indique la caracterización del terreno, es decir, propiedades físicas y propiedades mecánicas. Además debe contener la capacidad de carga y las propiedades de deformación del terreno, para calcular asentamientos totales o diferenciales. Finalmente deberá contener las recomendaciones del tipo de cimentación que se deberá emplear.
- ✓ Estudio de Pavimentos, deberá evaluar las zonas que necesiten superficies tratadas y pavimentadas a base de estructuras estables, durables, económicas y sujetas a requerimientos mínimos de mantenimiento.
- ✓ Memoria de Cálculo Estructural, en el que se muestre claramente el sistema estructural resistente a cargas y acciones sísmicas y de viento, con definición de dimensiones, secciones, cuantías, materiales, etc. que permitan la ejecución de la estructura de acuerdo a la normativa vigente en la zona, firmado por el profesional responsable.
- ✓ Especificaciones de construcción relacionadas con la normatividad vigente.
- ✓ Características y especificaciones de los materiales, productos, elementos y componentes para uso estructural y en instalaciones.

- ✓ Catálogo de conceptos, documento en donde se relacionen los conceptos de trabajo que integran la obra, sus unidades de medición y cantidades de trabajo para aplicar en ellos los respectivos importes parciales y obtener su importe total.
- ✓ Programa de Obra, en el que se establecen el orden y los plazos de ejecución de cada uno de los conceptos.

### **8. Características de los estudios para la seguridad estructural**

Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas dentro del Grupo A, para especificar las medidas de seguridad estructural, debe considerar lo siguiente:

**8.1** Para los fines del presente documento, se debe considerar dentro de la clasificación del Grupo A, a los inmuebles destinados para la prestación de servicios hospitalarios, tales como:

- ✓ Hospitales generales;
- ✓ Hospitales de especialidades;
- ✓ Laboratorios;
- ✓ Clínicas;
- ✓ Centros de salud con hospitalización;
- ✓ También se consideran dentro de estos bienes inmuebles, los talleres, aulas, oficinas administrativas y estructuras de techumbres usadas como cubiertas de patios o cualquier otra edificación que sea usada en edificios para servicios de salud;
- ✓ Unidades de Medicina Familiar;
- ✓ Centros Médicos;
- ✓ Hospitales Regionales;
- ✓ Hospitales de subzona, y
- ✓ Clínicas hospitalares.

Adicionalmente, se debe verificar lo descrito en la Ley General de Salud sobre los Establecimiento de Salud y Reglamento de la Prestación de la atención médica.

### **8.2 Características generales de las edificaciones**

Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas dentro del Grupo A, que se ubiquen en las zonas C y D, según se define en el CDS-MDOC como las de mayor nivel de peligro sísmico, deberán cumplir con los requisitos de estructura regular.

Adicionalmente, en la zona sísmica D, las edificaciones a base de marcos deberán cumplir con los requisitos para marcos dúctiles; independientemente que para el diseño se considere un factor de comportamiento sísmico Q, menor o igual que 2.0.

### **8.3 Criterios generales de diseño**

Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas dentro del Grupo A, cuyo uso sea de hospital general o de especialidades, deberán diseñarse de modo que se asegure que aún con la ocurrencia del sismo máximo probable no se presente daño estructural, y el nivel de daño no-estructural sea tal que permita continuar ininterrumpidamente con sus actividades.

Todas aquellas edificaciones que no sean hospitales generales o de especialidades deberán diseñarse de modo que ante el sismo máximo probable presenten daño estructural ligero, asociado a demandas de ductilidades locales de rotación en vigas no superiores de dos; y presenten daño no estructural sin colapso o inestabilidad de los componentes. No se aceptará diseño con demanda de ductilidad en columnas de ningún entrepiso.

## 9. Especificaciones para establecer el protocolo de supervisión de los trabajos

En los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas dentro del Grupo A, el Director Responsable de Obra, el corresponsable y el profesional a cargo de la obra, deben implementar los protocolos de supervisión de los trabajos que se indican, en las dos etapas básicas del proyecto:

**9.1** En la etapa de presentación de la documentación del proyecto para obtener el permiso o la licencia de construcción:

- ✓ Es competencia de la autoridad local, así como de la del sector Salud en cualquiera de los tres niveles de gobierno, verificar que el predio es adecuado para recibir la obra o edificación que se pretende construir; aspecto que se representa con el concepto de “uso de suelo”, y debe ser consistente con el plan de desarrollo urbano de la localidad.
- ✓ Debe constatar la existencia del proyecto arquitectónico ejecutivo, considerando como suficiente la presencia de los planos arquitectónicos, en los que se identifique plenamente y con claridad la ubicación del predio y de la edificación dentro de él. Además, en este caso se deberá indicar el tipo de uso que tiene destinada cada una de las edificaciones que conforman en conjunto hospitalario.
- ✓ Se deberá evaluar la propuesta y solución estructural.
- ✓ Verificar el uso adecuado de la norma.
- ✓ Verificar la consistencia de la propuesta arquitectónica con la propuesta estructural.
- ✓ Verificar el cumplimiento de los estados límite de servicio, falla y supervivencia conforme a lo que se indica dentro del cuerpo del documento de norma.
- ✓ Verificar la presentación de la memoria de cálculo completa, incluyendo:
  - o Estudio de mecánica de suelos o memoria de cálculo donde se identifique claramente la información considerada, los resultados del análisis de la misma, y las recomendaciones para la propuesta del sistema de cimentación. Se deberá presentar el nivel de deformación esperado en el suelo de sustento de la edificación y su evolución en el tiempo. El diseño estructural de la cimentación generalmente se encontrará en la parte de la memoria de cálculo estructural, la cual deberá ser concordante con la propuesta en el estudio de mecánica de suelos.
  - o Contenido y pertinencia de la memoria de cálculo estructural, documento que deberá incluir, al menos, los conceptos que se indican:
    - Prediseño;
    - Análisis estructural;
    - Diseño estructural, y
    - Revisión de los estados límite establecidos en la normatividad del reglamento de construcción de la localidad, así como los establecidos en el presente cuerpo normativo.
- ✓ Verificar la presentación de los planos estructurales (el conjunto de planos estructurales deberán incluir los planos estructurales de la cimentación). Los planos estructurales deberán ser consistentes con la información presentada en la memoria de cálculo estructural y estudio de mecánica de suelos.
- ✓ Verificación de la presentación de los manuales de operación y mantenimiento de la edificación y sus componentes, tanto estructurales, como no estructurales e instalaciones.
- ✓ Durante los trabajos de construcción y, hasta la entrega de la obra terminada, se deberá revisar los siguientes conceptos:
  - o Verificación en campo del respeto a lo indicado en los planos de instalaciones electromecánicas y estructurales.
  - o Constatar y certificar físicamente la existencia de una bitácora de obra diaria, como instrumento de control técnico, durante el desarrollo de los trabajos, en la que se deben supervisar y/o

controlar las incidencias de la obra. La bitácora de obra será un instrumento de carácter obligatorio.

- Verificar que cualquier cambio o modificación al proyecto de instalaciones electromecánicas se haga siguiendo el procedimiento y criterios empleados para el desarrollo del proyecto completo.
- Verificar que durante la entrega de la edificación también se proporcione a los usuarios o dueños finales de la misma la siguiente información:
  - Juego de planos de instalaciones electromecánicas.
  - Juego de planos estructurales.
  - Memoria de cálculo estructural.
  - Manual de operación y mantenimiento de la edificación y sus instalaciones.
  - Constancia de Seguridad Estructural, o en su caso dictamen de seguridad estructural emitido por el CSE, o el ente correspondiente en la localidad.
  - Juego de Planos As-built. Esto es con finalidad de conocer los cambios o adecuaciones que se realicen al proyecto original que se tenía del hospital.

#### 10. Bibliografía

- ASTM-C-270-91a Standard specification for mortar for unit masonry.
- Capítulo de Diseño por Sismo del Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), versión 2015.
- Capítulo de Diseño por Viento del Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), versión 2008.
- Gobierno del Distrito Federal (2004), "Reglamento de construcciones para el Distrito Federal", Gaceta Oficial del Distrito Federal, No. 8-TER, 29 de enero.
- Gobierno del Distrito Federal (2004), "Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de mampostería", Gaceta Oficial del Distrito Federal, Tomo I, No. 103-Bis, 6 de octubre.  
  
Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 2000 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada.
- Ley General De Protección Civil, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, TEXTO VIGENTE.
- Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones del INIFED 2009 al 2011.
  - <https://www.gob.mx/inifed/acciones-y-programas/normateca-30420>
  - <https://www.gob.mx/inifed/acciones-y-programas/normatividad-tecnica>
- Manual de Construcción en Acero. 5ª edición. Instituto Mexicano de la Construcción en Acero (IMCA). Editorial Limusa, 2014.
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de julio de 2010.
- Gobierno del Distrito Federal (2017), "Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal", Gaceta Oficial de la Ciudad de México, No. 220-Bis, 15 de diciembre, pp. 2-7.
- Gobierno del Distrito Federal (2017), "Norma Técnica Complementaria para la Revisión de la Seguridad Estructural de las Edificaciones (NTC-RSEE)", Gaceta Oficial de la Ciudad de México, No. 220-Bis, 15 diciembre, pp. 701-711.

## 11. Vigilancia

La vigilancia del cumplimiento en la aplicación de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana a través de la Dirección General de Vinculación, Innovación y Normativa en Protección Civil, para realizar la evaluación de la conformidad, mediante los instrumentos jurídicos que considere pertinentes.

## 12. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

La Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, por conducto de la Dirección General de Vinculación, Innovación y Normativa en Protección Civil, verificará el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana de la siguiente manera:

- a. El presente procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica para las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad.
- b. La documentación relativa al cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá estar vigente y a disposición de la autoridad cuando ésta lo solicite.
- c. Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana se realizará, según aplique, mediante la constatación física, revisión documental, conforme a lo siguiente:

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones	Riesgo
4,	Documental y física	<p>Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas por los reglamentos de construcción, por su uso e importancia dentro del Grupo A, para su diseño y cálculo de las estructuras, cumplen cuando presentan lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las disposiciones legales en materia de desarrollo urbano, de la entidad federativa en la que se inicien los trabajos de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones hospitalarias, conforme al numeral 5 de la presente norma.</li> </ul>	El bien inmueble cumple cuando	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta los estudios preliminares en los terrenos en los que se inicien obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, conforme al capítulo 6 de la presente Norma.</li> <li>• Contar con el proyecto arquitectónico en el que se establezcan las condiciones de habitabilidad, accesibilidad, funcionamiento, higiene, acondicionamiento ambiental, eficiencia energética, comunicación, seguridad en emergencias, integración al contexto e imagen urbana de las edificaciones, conforme al numeral 7 de la</li> </ul>		

		<p>presente norma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el proyecto ejecutivo conforme al numeral 7 de la presente norma.</li> <li>• Considerar las características y estudios en los que se especifiquen los criterios para la seguridad estructural del bien inmueble destinado a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria, conforme al numeral 8 de la presente norma.</li> <li>• Atender los protocolos de seguridad conforme al numeral 9 de la presente norma.</li> </ul> <p>Exhibir a la autoridad de Protección Civil, cuando ésta así lo solicite, la información y documentación que la presente norma le obligue a elaborar o poseer.</p>		
<b>4.1 y 5</b>		<p>Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud dentro del Grupo A, en los que se inicien obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones hospitalarias, cumplen cuando:</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atienden las disposiciones de la Ley de Desarrollo Urbano de cada entidad; del reglamento de construcción local y de sus normas técnicas complementarias y demás disposiciones jurídicas y administrativas aplicables.</li> <li>• Cuenta con un Director Responsable de Obra, o corresponsables o persona física profesional, calificada y acreditada con registro por las autoridades correspondientes de la localidad, encargados de la observancia de la Ley, reglamentos y demás disposiciones aplicables, el cual debe contar con lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Especialista en ingeniería estructural, con licencia vigente de Director Responsable de Obra, Corresponsable en Seguridad Estructural o Perito Responsable, según se considere en la administración local. Deberá ser un profesional titulado en alguna de las siguientes especialidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingeniero Civil</li> <li>✓ Ingeniero Municipal</li> <li>✓ Ingeniero Arquitecto</li> <li>✓ Arquitecto</li> <li>✓ Ingeniero Constructor Militar</li> <li>✓ Además de las especialidades anteriores, deberá presentar ante la autoridad local el documento</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		

		<p>probatorio de su especialidad en Estructuras.</p> <p>➤ Especialista en ingeniería geotécnica y cimentaciones, con licencia vigente de Director Responsable de Obra o Perito Responsable, según se considere en la administración local. Deberá ser un profesional titulado en alguna de las siguientes especialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingeniero Civil</li> <li>✓ Ingeniero Municipal</li> <li>✓ Ingeniero Arquitecto</li> <li>✓ Arquitecto</li> <li>✓ Ingeniero Constructor Militar</li> <li>✓ Además de las especialidades anteriores, deberá presentar ante la autoridad local el documento probatorio de su especialidad en Mecánica de Suelos.</li> </ul>		
		<p>➤ Especialista en construcción, supervisión y administración de obra, con licencia vigente de Director Responsable de Obra o Perito Responsable, según se considere en la administración local. Deberá ser un profesional titulado en alguna de las siguientes especialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingeniero Civil</li> <li>✓ Ingeniero Municipal</li> <li>✓ Ingeniero Arquitecto</li> <li>✓ Arquitecto</li> <li>✓ Ingeniero Constructor</li> <li>✓ Ingeniero Constructor Militar</li> <li>✓ Además de las especialidades anteriores, deberá presentar ante la autoridad local el documento probatorio de su especialidad en Gerencia de Obras.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumpla con los requerimientos aplicables del título segundo del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México o el correspondiente del reglamento local, para las actividades de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de instalaciones y de estructuras que tengan algún efecto en la vía pública, las instalaciones para las conducciones subterráneas y aéreas en la vía pública, anuncios espectaculares, así como árboles de alta peligrosidad y sobre el alineamiento y número oficial.</li> <li>• Debe contar con las licencias y permisos, según la normatividad del reglamento de construcción local, previo al inicio de los trabajos, para construir, ampliar, reparar o modificar una obra o instalación destinada a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud dentro del Grupo A.</li> </ul> <p>Debe realizar la planeación con base en los</p>		

		lineamientos y normatividad aplicables del Sector Salud.		
<b>4.2 y 6</b>		<p>Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud dentro del Grupo A, en los que se inicien obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones hospitalarias, cumplen cuando::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizan la selección del terreno con base en la norma mexicana correspondiente para <i>Selección del terreno para construcción</i>, considerando las condiciones que no son aptas para la construcción en el medio físico natural y el medio físico transformado.</li> <li>• Consultan el mapa de riesgos estatal y municipal en caso de existir, para identificar las características del terreno y los tipos y niveles de peligro en el sitio.</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuentan con los estudios de geotecnia para edificaciones, los cuales contendrán, como mínimo, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Introducción.</li> <li>✓ Descripción del predio</li> <li>✓ Elaboración de los programas de exploración y muestreo del subsuelo.</li> <li>✓ Visita al sitio para conocer la problemática general y, en su caso, modificar o complementar el programa original de exploración.</li> <li>✓ Exploración y muestreo. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Marco geológico.</li> </ul> </li> <li>✓ Descripción de las zonificación geotécnica, sísmica y climática. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Trabajos de campo. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Recopilación de la información existente.</li> <li>■ Tipos, cantidad y profundidad de sondeos.</li> <li>■ Descripción de los sondeos, de obtención de muestras y de pruebas realizadas en el lugar.</li> </ul> </li> <li>o Trabajos de gabinete. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Selección del número, tipo y procedimiento de las pruebas de laboratorio.</li> <li>■ Definición del origen, composición y propiedades del subsuelo.</li> <li>■ Perfiles estratigráficos y modelo geotécnico.</li> <li>■ Propiedades del terreno de cimentación.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Condiciones del agua subterránea y cuerpos de agua cercanos.</li> <li>■ Identificación de condiciones especiales (licuación, subsidencia, fallas geológicas, inundación, cortes o taludes inestables, cavernas, etc.).</li> <li>■ Croquis y figuras.</li> <li>✓ Análisis de alternativas para cimentaciones, o para la rehabilitación de la cimentación existente.</li> <li>✓ Elaboración de especificaciones generales sobre el procedimiento constructivo de las cimentaciones.</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En su caso recomendaciones para cortes, taludes, empujes en muros, pisos, mejoramiento del subsuelo, procesos constructivos y control del comportamiento de la obra durante y posterior a su construcción.</li> <li>✓ Recomendaciones para la realización de otro tipo de estudios, los cuales contendrán los puntos anteriores más los específicos para el tipo de prueba.</li> <li>✓ Reporte fotográfico que incluirá fotografías panorámicas, por áreas y tomas desde los vértices, a las que se anexarán croquis indicando los puntos y direcciones de las tomas.</li> <li>✓ Memoria de cálculo.</li> <li>✓ Conclusiones.</li> <li>• Las especificaciones generales incluir requerimientos del proyecto para los materiales estructurales, su fabricación, colocación, tolerancias y controles de calidad.</li> <li>• Las especificaciones para elementos incluyan los criterios normativos empleados en su diseño, así como el detallado.</li> <li>• Las especificaciones más relevantes se abrevien y se incluyan en los planos.</li> <li>• Los planos muestren la ubicación y denominación de los elementos estructurales, sus dimensiones, la distribución de sus componentes y sus conexiones a una escala y nivel de detalle que permita la construcción en una secuencia razonable.</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las plantas, elevaciones, cortes y detalles se ejecuten en una escala,</li> </ul>		

		<p>cantidad y extensión adecuadas para representar claramente la relación entre los elementos y sus conexiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los planos estructurales del proyecto incluyan, como mínimo, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Detalles típicos y notas.</li> <li>✓ Cuadro o plantas de cargas de uso.</li> <li>✓ Plantas de cimentaciones, secciones y detalles.</li> <li>✓ Plantas de estructuras, secciones y detalles.</li> <li>✓ Cortes y detalles de superestructura y cimentación.</li> <li>✓ Elevaciones de todos los ejes estructurales, secciones y detalles.</li> <li>✓ Plantas del sistema de pisos y techos, secciones y detalles.</li> <li>✓ Detalles de uniones.</li> <li>✓ Otros detalles.</li> </ul> </li> <li>• Todos los documentos incluyan los datos del especialista calculista responsable, nombre, número de cédula profesional, número y localidad de registro, así como las firmas del encargado del desarrollo del proyecto, de los técnicos y especialistas involucrados. Adicionalmente, todos los documentos deberán contar con la firma del DRO y del CSE.</li> </ul> <p>El DRO, o el ente coadyuvante de la administración local, supervise el cumplimiento de las disposiciones establecidas en esta Norma. Las disposiciones son aplicables a cada edificación y a cada empresa constructora que participe en la obra de una edificación del Sector Salud.</p>		
4.3 y 7		<p>Para la elaboración del proyecto ejecutivo, los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud dentro del Grupo A, cumplen cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto arquitectónico contenga, al menos, los siguientes requerimientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plano Topográfico y Memoria Topográfica del terreno.</li> <li>✓ Planos de ubicación y localización.</li> <li>✓ Planta de conjunto.</li> <li>✓ Planos de plantas arquitectónicas.</li> <li>✓ Planos de elevaciones arquitectónicas o alzados.</li> <li>✓ Plano de cortes arquitectónicos o</li> </ul> </li> </ul>		

		<p>secciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planos de detalles arquitectónicos.</li> <li>✓ Los proyectos arquitectónicos correspondientes cuenten con los requerimientos mínimos establecidos en las normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico de la reglamentación local vigente, o en ausencia de esta las correspondientes al Reglamento de Construcción de la Ciudad de México, para establecer las condiciones de habitabilidad,</li> </ul> <p>✓</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• accesibilidad, funcionamiento, higiene, acondicionamiento ambiental, eficiencia energética, comunicación, seguridad en emergencias, integración al contexto e imagen urbana de las edificaciones.</li> <li>• El proyecto ejecutivo contenga al menos lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Firma del Profesional Responsable.</li> <li>✓ Proyecto arquitectónico, incluyendo planos y memoria descriptiva del mismo.</li> <li>✓ Proyecto de las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, de gas y especiales, como aire acondicionado, telecomunicaciones y gases medicinales, con sus correspondientes memorias de cálculo, planos y memorias descriptivas.</li> <li>✓ Proyecto estructural con la descripción detallada de las características de la estructura y, en su caso, el proyecto de protección a colindancias.</li> </ul> </li> </ul> <p>Estudio de Mecánica de Suelos, que indique la caracterización del terreno, es decir, propiedades físicas y propiedades mecánicas. Además debe contener la capacidad de carga y las propiedades de deformación del terreno, para calcular asentamientos totales o diferenciales. Finalmente deberá contener las recomendaciones del tipo de cimentación que se deberá emplear.</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estudio de Pavimentos, deberá evaluar las zonas que necesiten superficies tratadas y pavimentadas a base de estructuras estables, durables, económicas y sujetas a requerimientos mínimos de</li> </ul>		

		<p>mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Memoria de Cálculo Estructural, en el que se muestre claramente el sistema estructural resistente a cargas y acciones sísmicas y de viento, con definición de dimensiones, secciones, cuantías, materiales, etc. que permitan la ejecución de la estructura de acuerdo a la normativa vigente en la zona, firmado por el profesional responsable.</li> <li>✓ Especificaciones de construcción relacionadas con la normatividad vigente.</li> <li>✓ Características y especificaciones de los materiales, productos, elementos y componentes para uso estructural y en instalaciones.</li> <li>✓ Catálogo de conceptos, documento en donde se relacionen los conceptos de trabajo que integran la obra, sus unidades de medición y cantidades de trabajo para aplicar en ellos los respectivos importes parciales y obtener su importe total.</li> </ul> <p>Programa de Obra, en el que se establecen el orden y los plazos de ejecución de cada uno de los conceptos.</p>		
4.5 y 8		<p>Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas dentro del Grupo A, para especificar las medidas de seguridad estructural, cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encuentran dentro de la clasificación del Grupo A, destinados para la prestación de servicios hospitalarios, tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hospitales generales;</li> <li>✓ Hospitales de especialidades;</li> <li>✓ Laboratorios;</li> <li>✓ Clínicas;</li> <li>✓ Centros de salud con hospitalización;</li> <li>✓ También se consideran dentro de estos bienes inmuebles, los talleres, aulas, oficinas administrativas y estructuras de techumbres usadas como cubiertas de patios o cualquier otra edificación que sea usada en</li> </ul> </li> </ul>		

		<p>edificios para servicios de salud;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Unidades de Medicina Familiar;</li> <li>✓ Centros Médicos;</li> <li>✓ Hospitales Regionales;</li> <li>✓ Hospitales de subzona, y</li> <li>✓ Clínicas hospitalares.</li> </ul>		
		<p>Adicionalmente, se debe verificar lo descrito en la Ley General de Salud sobre los Establecimiento de Salud y Reglamento de la Prestación de la atención médica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Características generales de las edificaciones</b></li> </ul> <p>Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas dentro del Grupo A, se ubiquen en las zonas C y D, según se define en el CDS-MDOC como las de mayor nivel de peligro sísmico, deberán cumplir con los requisitos de estructura regular.</p> <p>Adicionalmente, en la zona sísmica D, las edificaciones a base de marcos cumplan con los requisitos para marcos dúctiles; independientemente que para el diseño se considere un factor de comportamiento sísmico Q, menor o igual que 2.0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Criterios generales de diseño</b></li> </ul> <p>Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas dentro del Grupo A, cuyo uso sea de hospital general o de especialidades, se diseñen de modo que se asegure que aún con la ocurrencia del sismo máximo probable no se presente daño estructural, y el nivel de daño no-estructural sea tal que permita continuar ininterrumpidamente con sus actividades.</p> <p>Todas aquellas edificaciones que no sean hospitales generales o de especialidades deberán diseñarse de modo que ante el sismo máximo probable presenten daño estructural ligero, asociado a demandas de ductilidades locales de rotación en vigas no superiores de dos; y presenten daño no estructural sin colapso o inestabilidad de los componentes. No se aceptará diseño con demanda de ductilidad en columnas de ningún entrespacio.</p>		
4.6 y 9		<p>En los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, clasificadas dentro del Grupo A, el Director Responsable de Obra, el corresponsable y el profesionista a cargo de la obra, deben implementar los protocolos de supervisión de los trabajos que se indican, en</p>		

		<p>las dos etapas básicas del proyecto y cumplen cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En la etapa de presentación de la documentación del proyecto para obtener el permiso o la licencia de construcción, verifiquen lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Que la competencia de la autoridad local, así como de la del sector Salud en cualquiera de los tres niveles de gobierno, verificar si el predio es adecuado para recibir la obra o edificación que se pretende construir; aspecto que se representa con el concepto de "uso de suelo", y debe ser consistente con el plan de desarrollo urbano de la localidad.</li> </ul> </li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Constaten la existencia del proyecto arquitectónico ejecutivo, considerando como suficiente la presencia de los planos arquitectónicos, en los que se identifique plenamente y con claridad la ubicación del predio y de la edificación dentro de él. Además, en este caso se deberá indicar el tipo de uso que tiene destinada cada una de las edificaciones que conforman en conjunto hospitalario.</li> <li>✓ Evalúen la propuesta y solución estructural.</li> <li>✓ Verifiquen el uso adecuado de la norma.</li> <li>✓ Verifiquen la consistencia de la propuesta arquitectónica con la propuesta estructural.</li> <li>✓ Verifiquen el cumplimiento de los estados límite de servicio, falla y supervivencia conforme a lo que se indica dentro del cuerpo del documento de norma.</li> <li>✓ Verifiquen la presentación de la memoria de cálculo completa, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Estudio de mecánica de suelos o memoria de cálculo donde se identifique claramente la información considerada, los resultados del análisis de la misma, y las recomendaciones para la propuesta del sistema de cimentación. Se deberá presentar el nivel de deformación esperado en el suelo de sustento de la</li> </ul> </li> </ul>		

		<p>edificación y su evolución en el tiempo. El diseño estructural de la cimentación generalmente se encontrará en la parte de la memoria de cálculo estructural, la cual deberá ser concordante con la propuesta en el estudio de mecánica de suelos.</p>		
		<p>o Contenido y pertinencia de la memoria de cálculo estructural, documento que deberá incluir, al menos, los conceptos que se indican:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prediseño;</li> <li>■ Análisis estructural;</li> <li>■ Diseño estructural, y</li> <li>■ Revisión de los estados límite establecidos en la normatividad del reglamento de construcción de la localidad, así como los establecidos en el presente cuerpo normativo.</li> </ul> <p>✓ Verifique la presentación de los planos estructurales (el conjunto de planos estructurales deberán incluir los planos estructurales de la cimentación). Los planos estructurales deberán ser consistentes con la información presentada en la memoria de cálculo estructural y estudio de mecánica de suelos.</p> <p>✓ Verifique de la presentación de los manuales de operación y mantenimiento de la edificación y sus componentes, tanto estructurales, como no estructurales e instalaciones.</p> <p>✓ Durante los trabajos de construcción y, hasta la entrega de la obra terminada, revise los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Verificación en campo del respeto a lo indicado en los planos de instalaciones electromecánicas y estructurales.</li> <li>o Constatar y certificar físicamente la existencia de una bitácora de obra diaria, como instrumento</li> </ul>		

		de control técnico, durante el desarrollo de los trabajos, en la que se deben supervisar y/o controlar las incidencias de la obra. La bitácora de obra será un instrumento de carácter obligatorio.		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o Verificar que cualquier cambio o modificación al proyecto de instalaciones electromecánicas se haga siguiendo el procedimiento y criterios empleados para el desarrollo del proyecto completo.</li> <li>o Verificar que durante la entrega de la edificación también se proporcione a los usuarios o dueños finales de la misma la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Juego de planos de instalaciones electromecánicas.</li> <li>■ Juego de planos estructurales.</li> <li>■ Memoria de cálculo estructural.</li> <li>■ Manual de operación y mantenimiento de la edificación y sus instalaciones.</li> <li>■ Constancia de Seguridad Estructural, o en su caso dictamen de seguridad estructural emitido por el CSE, o el ente correspondiente en la localidad.</li> </ul> </li> <li>■ Juego de Planos As-built. Esto es con finalidad de conocer los cambios o adecuaciones que se realicen al proyecto original que se tenía del hospital.</li> </ul>		
4.7		Los bienes inmuebles del sector público, privado y social, destinados a la prestación de servicios de atención médica hospitalaria del Sistema Nacional de Salud, cumplen cuando la información y documentación que la presente norma le obligue a elaborar o poseer.		

**ANEXOS****APÉNDICES INFORMATIVOS****A. CRITERIOS Y ACCIONES**

Se deberán considerar los criterios y acciones asociadas a edificaciones del Grupo A, indicadas en el Apéndice Normativo del mismo nombre de la Norma Oficial Mexicana: "Diseño Estructural de Edificaciones para la Prevención de desastres - requisitos y métodos de comprobación". En caso de existencia de un reglamento o normatividad local que, para las edificaciones clasificadas por su uso como del Grupo A, y que resulte más severa, ésta deberá considerarse.

## **B. DISEÑO POR SISMO**

Se deberán considerar las características de peligro sísmico y su regionalización en el territorio nacional, así como los procedimientos para determinar las fuerzas equivalentes en las edificaciones y los métodos de análisis correspondientes, indicadas en el Apéndice Normativo del mismo nombre de la Norma Oficial Mexicana: "Diseño Estructural de Edificaciones para la Prevención de desastres - requisitos y métodos de comprobación". En caso de que lo indicado en el Manual de Diseño de Obras Civiles, Diseño por Sismo, de la Comisión Federal de Electricidad, o que lo indicado en un reglamento o normatividad local resulte más severo, éste deberá considerarse.

## **C. DISEÑO POR VIENTO**

Se deberán considerar las características de peligro eólico y su regionalización en el territorio nacional para diferentes periodos de retorno, así como los procedimientos para determinar las fuerzas equivalentes en las edificaciones y los métodos de análisis correspondientes, indicadas en el Apéndice Normativo del mismo nombre de la Norma Oficial Mexicana: "Diseño Estructural de Edificaciones para la Prevención de desastres - requisitos y métodos de comprobación". En caso de que lo indicado en el Manual de Diseño de Obras Civiles, Diseño por Viento, de la Comisión Federal de Electricidad, o que lo indicado en un reglamento o normatividad local resulte más severo, éste deberá considerarse.

## **D. ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA**

### **D.1. Consideraciones generales**

Para el diseño y construcción de estructuras y elementos de mampostería se deberá cumplir con los requisitos establecidos para Estructuras de Mampostería indicadas en el Apéndice Normativo del mismo nombre de la Norma Oficial Mexicana: "Diseño Estructural de Edificaciones para la Prevención de desastres - requisitos y métodos de comprobación". En caso de que lo indicado en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México, o que lo indicado en un reglamento o normatividad local resulte más severo, éste deberá considerarse.

## **E. ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO**

### **E.1. Consideraciones generales**

Para el diseño y construcción de estructuras y elementos de concreto reforzado se deberá cumplir con los requisitos establecidos para Estructuras de Concreto indicadas en el Apéndice Normativo del mismo nombre de la Norma Oficial Mexicana: "Diseño Estructural de Edificaciones para la Prevención de desastres - requisitos y métodos de comprobación". En caso de que lo indicado en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México, o que lo indicado en un reglamento o normatividad local resulte más severo, éste deberá considerarse.

## **F. ESTRUCTURAS DE ACERO Y COMPUESTAS**

### **F.1. Consideraciones generales**

Para el diseño y construcción de estructuras y elementos de acero estructural, de edificación híbrida o compuesta de acero estructural y concreto reforzado se deberá cumplir con los requisitos establecidos para Estructuras de Acero y Compuestas indicadas en el Apéndice Normativo del mismo nombre de la Norma Oficial Mexicana: "Diseño Estructural de Edificaciones para la Prevención de desastres - requisitos y métodos de comprobación". En caso de que lo indicado en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México, o que lo indicado en un reglamento o normatividad local resulte más severo, éste deberá considerarse.

## **G. DISEÑO DE CIMENTACIONES**

### **G.1. Consideraciones generales**

Para el diseño y construcción de cimentaciones se deberá cumplir con los requisitos establecidos para Cimentaciones indicadas en el Apéndice Normativo del mismo nombre de la Norma Oficial Mexicana: "Diseño Estructural de Edificaciones para la Prevención de desastres - requisitos y métodos de comprobación". En caso de que lo indicado en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México, o que lo indicado en un reglamento o normatividad local resulte más severo, éste deberá considerarse.

## **H. DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES**

### **H.1. Consideraciones generales**

Para los procesos de diagnóstico y diseño de reparaciones de estructuras existentes, se deberá cumplir con los requisitos establecidos para el capítulo de Diagnóstico y Reparación de Estructuras Existentes Compuestas indicadas en el Apéndice Normativo del mismo nombre de la Norma Oficial Mexicana: "Diseño Estructural de Edificaciones para la Prevención de desastres - requisitos y métodos de comprobación". En caso de que lo indicado en las Normas para la Rehabilitación Sísmica de Edificios de concreto dañados por el sismo del 19 de septiembre de 2017 del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México, o que lo indicado en un reglamento o normatividad local resulte más severo, éste deberá considerarse

## **I. SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES VITALES (HOSPITALES GENERALES Y DE ESPECIALIDADES)**

### **I.1 Alcance**

Estas recomendaciones señalan los requisitos mínimos que deberán considerarse en el diseño sísmico de estructuras con sistemas de aislamiento y disipación de energía. El objetivo es proporcionar especificaciones de carácter general que sean útiles a la mayoría de las estructuras que se incluyen en la presente norma y no pretende ser un guía completa para el cálculo de un sistema con aislamiento y/o disipación de energía. En su lugar se proporciona, en la sección de comentarios, un conjunto amplio de referencias que permita al usuario complementar la información aquí propuesta, y que permita al diseñador desarrollar su creatividad y capacidad dentro de las indicaciones impuestas en estas recomendaciones.

Los tipos de aisladores que se contemplan en esta sección son:

- a. Apoyos laminados de hule natural.
- b. Apoyos de hule con núcleo de plomo.
- c. Apoyos deslizantes.

Los dispositivos disipadores de energía que se consideran en esta sección son:

- a. Dispositivos dependientes del desplazamiento.
- b. Dispositivos dependientes de la velocidad.

### **I.2 Propuesta de lineamientos para el diseño por sismo de estructuras con aislamiento de base**

#### ***Criterios generales de diseño***

Los requisitos de estos Lineamientos tienen como propósito obtener una seguridad adecuada tal que, bajo el sismo máximo probable, no haya fallas estructurales, fallas en el sistema de aislamiento sísmico ni pérdidas de vidas, aunque sí puede requerirse el reemplazo de parte del sistema de aislamiento después de ocurrido el sismo de diseño.

El Director Responsable de Obra y el Corresponsable en Seguridad Estructural, de acuerdo con el propietario, puede decidir que se diseñe el edificio y el sistema de aislamiento para que satisfaga requisitos más conservadores que los aquí establecidos, con el fin de reducir la posibilidad de pérdidas económicas en la construcción a cambio de una inversión inicial mayor.

El sistema de aislamiento sísmico y el sistema estructural seleccionado (estructura por encima del sistema de aislamiento) se analizarán bajo la acción de dos componentes horizontales ortogonales simultáneos del movimiento del terreno como se establece en el Apéndice Normativo B, Diseño por Sismo de este mismo documento, o en los documentos en él referenciados. Las deformaciones y fuerzas internas que resulten se combinarán entre sí como lo especifican estas Normas, y se combinarán con los efectos de fuerzas gravitacionales y de las otras acciones que correspondan, según lo indicado en el Apéndice Normativo A, Criterios y Acciones, salvo que las Normas Técnicas Complementarias sobre Acciones y Criterios de la normatividad local resulten más conservadoras.

La estabilidad a carga vertical del sistema de aislamiento sísmico debe verificarse tanto analíticamente como con base en pruebas experimentales de los dispositivos a emplear, lo anterior para la condición de desplazamiento total máximo de diseño del sistema de aislamiento.

Según sean las características de la estructura aislada sísmicamente de que se trate, ésta podrá analizarse por sismo mediante algún método estático, o uno dinámico, con las limitaciones que estos métodos presentan.

Las estructuras aisladas sísmicamente sólo podrán ubicarse en zonas de terreno firme (zona I) y relativamente firme o de transición (zona II). Para edificaciones ubicadas en suelo blando (zona III) se podrá revisar la posibilidad de uso de una combinación de aislamiento de baso y dispositivos disipadores de energía; o bien, únicamente dispositivos disipadores de energía.

En el análisis se tendrá en cuenta la contribución a la rigidez de todo elemento, estructural o no, que sea significativa. Se calcularán las fuerzas sísmicas, deformaciones y desplazamientos laterales de la estructura por encima del sistema de aislamiento y, de igual manera, del sistema de aislamiento, incluyendo sus giros por torsión y teniendo en cuenta los efectos de flexión de sus elementos y, cuando sean significativos, los de fuerza cortante, fuerza axial y torsión de los elementos, así como los efectos geométricos de segundo orden, entendidos éstos últimos como los que producen las fuerzas gravitacionales que actúan en la estructura deformada por la acción de dichas fuerzas y de las fuerzas laterales.

Se verificará que la estructura, el sistema de aislamiento y su cimentación no rebasen ningún estado límite de falla o de servicio a que se refiere el presente cuerpo normativo y/o el Reglamento de la localidad.

#### ***Revisión del diseño y la construcción***

El diseño del sistema de aislamiento y del programa experimental de control de calidad debe ser revisado con base en los criterios del Instituto Internacional de Aislamiento de Base y Disipación de Energía, esta revisión la realizará un equipo de ingenieros independientes que incluya profesionales calificados y certificados, coadyuvantes de la autoridad local, en particular en métodos de análisis y diseño sísmico avanzados, así como en la teoría y aplicación del aislamiento sísmico. El dueño del inmueble será el responsable de cubrir los gastos correspondientes a este proceso de revisión.

La revisión del diseño del sistema de aislamiento sísmico debe incluir, pero no está limitado a, los siguientes aspectos:

1. Revisión de los movimientos del terreno (acelerogramas) seleccionados para el diseño, así como cualquier otro criterio de diseño desarrollado específicamente para el proyecto.
2. Revisión del diseño preliminar, incluyendo el cálculo del desplazamiento total de diseño del sistema de aislamiento y el nivel de carga lateral de diseño en la estructura por encima del sistema de aislamiento.
3. Revisión y observación de los ensayos experimentales de los prototipos de aisladores.
4. Revisión del diseño final de la totalidad de la estructura, con base en todos los análisis de soporte.
5. Revisión del programa experimental de control de calidad propuesto.

#### ***Ensayos experimentales requeridos en los aisladores***

Las características de deformación y de amortiguamiento del sistema de aislamiento utilizado en el análisis y diseño de estructuras se deben basar en pruebas experimentales de una muestra selecta de sus componentes antes de su construcción.

Los componentes del sistema de aislamiento que deben ensayarse experimentalmente deben incluir a sistemas de restricción contra el viento, si estos sistemas se utilizan en el diseño.

Las pruebas experimentales serán las que permitan establecer y validar las propiedades del sistema de aislamiento, supuestas en el diseño, y serán definidas por los ensayos de control de calidad del fabricante.

#### ***Estructuras existentes***

En la revisión de la seguridad de un edificio existente se adoptará el valor del factor de comportamiento sísmico  $Q$ , que corresponda al caso cuyos requisitos sean esencialmente satisfechos por la estructura, a menos que se justifique, a satisfacción de la autoridad local, la adopción de un valor mayor que éste.

Cuando, por el propósito de adecuar una edificación del Grupo B a un centro hospitalario, se requiera que se refuerce la construcción con elementos estructurales adicionales, será válido adoptar los valores de  $Q$  que correspondan a estos elementos, siempre que sean capaces de resistir en cada entrespacio al menos 50 por

ciento de la fuerza cortante de diseño, resistiendo la estructura existente el resto, y en cada nivel las resistencias de los elementos añadidos sean compatibles con las fuerzas de diseño que les correspondan. Deberá comprobarse que los sistemas de piso tienen la rigidez y resistencia suficientes para transmitir las fuerzas que se generan en ellos por los elementos de refuerzo que se han colocado y, de no ser así, deberán reforzarse y/o rigidizarse los sistemas de piso para lograrlo.

**1.3.** Propuesta de lineamientos para el diseño por sismo de estructuras con dispositivos disipadores de energía

#### ***Disposiciones generales***

Los criterios generales de diseño en los que se establecen las condiciones de aplicabilidad y recomendaciones para el uso de los sistemas con dispositivos disipadores de energía se describen en la presente sección. Los dispositivos disipadores de energía que se consideran en esta norma se clasifican en dispositivos dependientes del desplazamiento y de la velocidad.

#### ***Criterios de diseño***

Al añadir a un sistema estructural un sistema disipador de energía, se incrementa la rigidez y la resistencia lateral del conjunto estructura–disipador. El incremento de la rigidez tiene influencia en la respuesta estructural, especialmente cuando las deformaciones laterales de la estructura son pequeñas, es decir, cuando la estructura se somete a movimientos dentro del estado límite de servicio. Se deberá considerar que la mayor parte de la energía sísmica incidente pueda ser disipada por los dispositivos en el intervalo de comportamiento elástico de servicio de la estructura en su condición sin dispositivos disipadores.

#### ***Diseño del conjunto estructura–disipador***

Cuando los disipadores se colocan en una estructura, su comportamiento debe ser tal que el área histerética que desarrollen sea suficientemente grande, y que la demanda de ductilidad de los elementos de la estructura se encuentre dentro de límites tolerables; para el caso de edificaciones del sector salud, no se permitirá niveles de ductilidad superiores a dos en vigas y no se aceptará demanda de ductilidad en columnas. Además, se tratará que el desplazamiento de fluencia de los disipadores sea suficientemente pequeño en comparación con el del sistema que se pretende proteger, de manera que primero fluya el sistema disipador y posteriormente los elementos de la estructura principal.

Se debe revisar que los desplazamientos con los que inicia el trabajo de los disipadores sean inferiores a los que producen daño en la estructura.

La distribución de disipadores en la planta de una estructura debe ser tal que no favorezca la torsión. Además, se debe asegurar que la distribución vertical de éstos sea de tal forma que no se produzcan concentraciones excesivas de deformaciones inelásticas en un solo nivel.

#### ***Valores de diseño de los sistemas disipadores de energía***

Se debe confirmar, mediante pruebas de laboratorio, que las relaciones carga desplazamiento que se suponen en los modelos matemáticos representan adecuadamente el comportamiento real de los disipadores ante cargas cíclicas. Se debe verificar que la demanda de ductilidad que desarrolla el disipador sea menor o igual a la que se obtenga en el laboratorio.

#### ***Efectos bidireccionales***

El sistema estructural con dispositivos disipadores de energía se analizará bajo la acción de dos componentes horizontales ortogonales simultáneos del movimiento del terreno como se establece en el Apéndice Normativo B, Diseño por Sismo de este mismo documento, o en los documentos en él referenciados.

#### ***Dispositivos dependientes del desplazamiento***

Se contemplan en esta sección los dispositivos disipadores de energía que para su funcionamiento dependen del desplazamiento y cuyo comportamiento histerético es bilineal, trilineal o rígido–plástico.

En general, se agrupan en tres tipos:

1. Por fluencia del material;
2. Por extrusión, y
3. Por fricción.

El modelo debe necesariamente tener en cuenta la distribución en planta y en elevación del sistema de disipación. Las propiedades carga–desplazamiento de los disipadores deben determinarse considerando todas las variables que influyen en su comportamiento y en su durabilidad, tales como la magnitud de la carga aplicada, la fatiga, el envejecimiento, la forma de conexión y la temperatura ambiente. Para obtenerlas, se

deben realizar pruebas experimentales que incorporen todos los parámetros y determinen las propiedades para su diseño.

Los elementos de acero que se utilicen como disipadores de energía deben cumplir con requisitos de secciones compactas para evitar problemas de inestabilidad. Se debe también limitar la concentración de esfuerzos en la conexión entre el disipador y la estructura y evitar una posible falla en la soldadura entre elementos metálicos debido a fenómenos de fatiga o concentración de esfuerzos.

Se debe colocar el número mínimo de dispositivos disipadores de energía en la dirección de análisis, de tal manera que no se produzcan efectos de torsión. Todos los dispositivos deben ser fabricados para desarrollar un desplazamiento del 130% de la máxima demanda de desplazamiento para el sismo máximo de diseño.

#### **I.4. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS**

##### ***Colocación, inspección y mantenimiento***

Debe existir un programa detallado de inspección para lo cual debe proveerse suficiente espacio y acceso adecuado para realizar las maniobras de mantenimiento y, en su caso, reparación de los dispositivos de control.

Los dispositivos se colocarán de tal manera que no se vean sometidos a esfuerzos no considerados en las pruebas. Las condiciones de apoyo y el funcionamiento de los dispositivos una vez instalados en la obra deben ser similares al de los prototipos probados en el laboratorio.

##### ***Características y anclajes de los dispositivos***

Los dispositivos de aislamiento y disipación de energía deberán diseñarse para soportar adecuadamente las cargas verticales y horizontales que puedan presentarse durante la vida útil de la estructura. En su diseño se deberá tener en cuenta los movimientos de traslación y rotación que produzcan las acciones debidas a: carga muerta, carga viva, viento, sismo, flujo plástico, contracción del concreto, presfuerzo, temperatura y deformaciones originadas por las tolerancias en la construcción.

Para determinar el tipo de dispositivo de control más apropiado también deberán considerarse factores tales como: el espacio disponible, la facilidad para su inspección y mantenimiento, las condiciones ambientales, los costos iniciales y de mantenimiento, y su disponibilidad en el mercado.

##### ***Fuerza horizontal que transmiten los dispositivos***

Deberá tenerse en cuenta la fuerza horizontal que los apoyos son capaces de transmitir para el diseño de la superestructura, la subestructura y los anclajes o conexiones entre los dispositivos y el sistema estructural.

Al evaluarse la fuerza horizontal deberá tenerse en cuenta la restricción que puedan proporcionar muros de retención, topes y, en general, todos los elementos que ofrezcan restricción al desplazamiento horizontal.

Los aisladores y disipadores deben estar anclados correctamente para permitir la transferencia de fuerzas entre los elementos conectados a través de ellos. Los anclajes deben ser diseñados para soportar las fuerzas máximas obtenidas en la interfaz del sistema de aislamiento, la subestructura y la superestructura, considerando la distribución de fuerzas que se produce cuando se alcanza la sobrerresistencia de los elementos.

En el diseño de los anclajes y conexiones no se admitirá ninguna reducción por concepto de ductilidad.

#### **I.5. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA PARA CONSULTA**

- Manual de Diseño de Obras Civiles, Diseño por Sismo, Comisión Federal de Electricidad, México 2015.
- Edificaciones con Disipadores de Energía, Genner Villarreal Castro, Ricardo Oviedo Sarmiento, Lima, Perú, 2009.
- Propuesta de lineamientos para el diseño por sismo de estructuras con aislamiento de base, Fundamentos, Arturo Tena Colunga, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, México, D.F., 2004.
- Factor de reducción por amortiguamiento para el diseño sísmico de estructuras con disipadores de energía, Tomás Castillo Cruz y Sonia Elda Ruiz Gómez, Instituto de Ingeniería de la UNAM, 2013.

Dado en la Ciudad de México, a los veintiún días del mes de enero de dos mil veinte.- El Director General de Vinculación, Innovación y Normativa en Protección Civil y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres, **Héctor Amparano Herrera**.- Rúbrica.

**AVISO de Término de la Emergencia por la presencia de nevada severa ocurrida del 3 al 5 de enero de 2020, así como por la presencia de helada severa ocurrida los días 3 y 4 de enero 2020 en el Municipio de Balleza del Estado de Chihuahua y por la presencia de nevada severa los días 4 y 5 de enero de 2020 en el Municipio de Guadalupe y Calvo de dicha entidad federativa.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- SEGURIDAD.- Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana.

DAVID EDUARDO LEÓN ROMERO, Coordinador Nacional de Protección Civil, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 26 y 30 Bis fracción XX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 19, fracción XI de la Ley General de Protección Civil; 22, fracciones XX y XXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana; 12, fracciones I, inciso a), II y IV del Acuerdo que establece los Lineamientos del Fondo para la Atención de Emergencias FONDEN (LINEAMIENTOS) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2012, y

#### CONSIDERANDO

Que el día 9 de enero de 2020, se emitió el Boletín de Prensa número BDE-003-2020, mediante el cual se dio a conocer que la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), declaró en Emergencia al municipio de Balleza del Estado de Chihuahua, por la presencia de nevada severa ocurrida del 3 al 5 de enero de 2020; así como por la presencia de helada severa ocurrida los días 3 y 4 de enero de 2020 y al municipio de Guadalupe y Calvo de dicha Entidad Federativa, por la presencia de nevada severa los días 4 y 5 de enero de 2020.

Que mediante oficio número SSPC/SPPPCCP/CNPC/DGPC/00067/2020, de fecha 19 de enero de 2020, la Dirección General de Protección Civil (DGPC) comunica que, de acuerdo con el más reciente análisis realizado por la Dirección de Administración de Emergencias de esa Unidad Administrativa, las causas de la Declaratoria ya no persisten, por lo que con base en el artículo 12, fracción II de los LINEAMIENTOS, en opinión de la DGPC se puede finalizar la vigencia de la Declaratoria de Emergencia, debido a que ha desaparecido la situación de emergencia por la cual fue emitida.

Que el 19 de enero de 2020, la CNPC emitió el Boletín de Prensa número BDE-005-2020, a través del cual dio a conocer el Aviso de Término de la Declaratoria de Emergencia para el municipio de Balleza del Estado de Chihuahua, por la presencia de nevada severa ocurrida del 3 al 5 de enero de 2020; así como por la presencia de helada severa ocurrida los días 3 y 4 de enero de 2020 y al municipio de Guadalupe y Calvo de dicha Entidad Federativa, por la presencia de nevada severa los días 4 y 5 de enero de 2020.

Que tomando en cuenta lo anterior, se determinó procedente expedir el siguiente:

**AVISO DE TÉRMINO DE LA EMERGENCIA POR LA PRESENCIA DE NEVADA SEVERA OCURRIDA DEL 3 AL 5 DE ENERO DE 2020, ASÍ COMO POR LA PRESENCIA DE HELADA SEVERA OCURRIDA LOS DÍAS 3 Y 4 DE ENERO 2020 EN EL MUNICIPIO DE BALLEZA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA Y POR LA PRESENCIA DE NEVADA SEVERA LOS DÍAS 4 Y 5 DE ENERO DE 2020 EN EL MUNICIPIO DE GUADALUPE Y CALVO DE DICHA ENTIDAD FEDERATIVA**

**Artículo 1o.-** De conformidad con el artículo 12, fracción I inciso a) de los LINEAMIENTOS, se da por concluida la Declaratoria de Emergencia para al municipio de Balleza del Estado de Chihuahua, por la presencia de nevada severa ocurrida del 3 al 5 de enero de 2020; así como por la presencia de helada severa ocurrida los días 3 y 4 de enero de 2020 y al municipio de Guadalupe y Calvo de dicha Entidad Federativa, por la presencia de nevada severa los días 4 y 5 de enero de 2020.

**Artículo 2o.-** El presente Aviso de Término de la Emergencia se publicará en el Diario Oficial de la Federación, de conformidad con los artículos 61 de la Ley General de Protección Civil y 12 fracción II, de los LINEAMIENTOS.

Atentamente

Ciudad de México, a diecinueve de enero de dos mil veinte.- El Coordinador Nacional de Protección Civil, **David Eduardo León Romero**.- Rúbrica.

**AVISO de Término de la Emergencia por la presencia de nevada severa ocurrida del 31 de diciembre de 2019 al 2 de enero de 2020 en 12 municipios del Estado de Durango.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- SEGURIDAD.- Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana.

DAVID EDUARDO LEÓN ROMERO, Coordinador Nacional de Protección Civil, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 26 y 30 Bis fracción XX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 19, fracción XI de la Ley General de Protección Civil; 22, fracciones XX y XXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana; 12, fracciones I, inciso a), II y IV del Acuerdo que establece los Lineamientos del Fondo para la Atención de Emergencias FONDEN (LINEAMIENTOS) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2012, y

**CONSIDERANDO**

Que el día 7 de enero de 2020, se emitió el Boletín de Prensa número BDE-002-2020, mediante el cual se dio a conocer que la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), declaró en Emergencia a los municipios de Canatlán, Canelas, Durango, Guanaceví, Nuevo Ideal, Otáez, Pueblo Nuevo, San Dimas, Santiago Papasquiari, Tamazula, Tepehuanes y Topia del Estado de Durango, por la presencia de nevada severa ocurrida del 31 de diciembre de 2019 al 2 de enero de 2020; publicándose la Declaratoria en el Diario Oficial de la Federación el 15 de enero de 2020.

Que mediante oficio número SSPC/SPPPCCP/CNPC/DGPC/00063/2020, de fecha 17 de enero de 2020, la Dirección General de Protección Civil (DGPC) comunica que, de acuerdo con el más reciente análisis realizado por la Dirección de Administración de Emergencias de esa Unidad Administrativa, las causas de la Declaratoria ya no persisten, por lo que con base en el artículo 12, fracción II de los LINEAMIENTOS, en opinión de la DGPC se puede finalizar la vigencia de la Declaratoria de Emergencia, debido a que ha desaparecido la situación de emergencia por la cual fue emitida.

Que el 17 de enero de 2020, la CNPC emitió el Boletín de Prensa número BDE-004-2020, a través del cual dio a conocer el Aviso de Término de la Declaratoria de Emergencia para los municipios de Canatlán, Canelas, Durango, Guanaceví, Nuevo Ideal, Otáez, Pueblo Nuevo, San Dimas, Santiago Papasquiari, Tamazula, Tepehuanes y Topia del Estado de Durango, por la presencia de nevada severa ocurrida del 31 de diciembre de 2019 al 2 de enero de 2020.

Que tomando en cuenta lo anterior, se determinó procedente expedir el siguiente:

**AVISO DE TÉRMINO DE LA EMERGENCIA POR LA PRESENCIA DE NEVADA SEVERA OCURRIDA DEL 31 DE DICIEMBRE DE 2019 AL 2 DE ENERO DE 2020 EN 12 MUNICIPIOS DEL ESTADO DE DURANGO**

**Artículo 1o.-** De conformidad con el artículo 12, fracción I inciso a) de los LINEAMIENTOS, se da por concluida la Declaratoria de Emergencia para los municipios de Canatlán, Canelas, Durango, Guanaceví, Nuevo Ideal, Otáez, Pueblo Nuevo, San Dimas, Santiago Papasquiari, Tamazula, Tepehuanes y Topia del Estado de Durango por la presencia de nevada severa ocurrida del 31 de diciembre de 2019 al 2 de enero de 2020.

**Artículo 2o.-** El presente Aviso de Término de la Emergencia se publicará en el Diario Oficial de la Federación, de conformidad con los artículos 61 de la Ley General de Protección Civil y 12 fracción II, de los LINEAMIENTOS.

Atentamente

Ciudad de México, a diecisiete de enero de dos mil veinte.- El Coordinador Nacional de Protección Civil,  
**David Eduardo León Romero.-** Rúbrica.