



Instituto Mexicano del Seguro Social  
Dirección General  
Dirección de Prestaciones Médicas

# Plan Institucional de Preparación y Respuesta Frente a Tsunamis

Marco de Actuación  
General

División de Proyectos Especiales en Salud 2016



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Plan tsunami



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS**

**“Plan Institucional de Preparación y Respuesta Frente a  
Tsunamis”**

DIVISIÓN DE PROYECTOS ESPECIALES EN SALUD

CENTRO VIRTUAL DE OPERACIONES EN EMERGENCIAS Y DESASTRES

## **Directorio**

### **Dirección General**

Mtro. Mikel Andoni Arriola Peñalosa

### **Dirección de Administración**

Armando David Palacios Hernández

### **Dirección de Prestaciones Médicas**

José de Jesús Arriaga Dávila

### **Dirección de Vinculación Institucional y Evaluación de Delegaciones**

Ricardo Humberto Cavazos Cepeda

### **Dirección de Finanzas**

María Elena Reyna Rios

### **Dirección Jurídica**

Patricio Enrique Caso Prado

### **Dirección de Incorporación y Recaudación**

Tuffic Miguel Ortega

### **Dirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico**

Igor Oswaldo Rosette Valencia

### **Dirección de Prestaciones Económicas y Sociales**

Juan Lozano Tovar

### **Unidad del Programa IMSS Prospera**

Frinné Azuara Yarzabal

### **División de Proyectos Especiales en Salud**

Felipe Cruz Vega

Sandra Elizondo Argueta

Juan Luis Saavedra Gómez

Paul Ramiro Bautista Santos

**Grupo de Trabajo:** Elvia Dávila Gálvez, Ana Lilia Bautista Reyes, Sergio Bulmaro Estévez Abascal, Jorge Loria Castellanos, Irma Patricia Hernández Olivas.

## Contenido

Directorio.....	2
Introducción .....	4
Marco jurídico .....	5
Justificación .....	7
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos .....	8
Definición .....	8
Clasificación de los Tsunamis .....	10
Tsunami Local.....	10
Tsunami Regional .....	10
Teletsunami o tsunami lejano.....	11
Origen de los tsunamis.....	11
Características físicas de un tsunami.....	12
Poder destructor de un tsunami .....	16
Efectos en la costa .....	16
Daños materiales .....	16
Daños a la vida de personas y aspectos sociales: .....	17
Escalas para medir los tsunamis.....	17
Intensidad del tsunami.....	17
Magnitud del tsunami.....	17
Antecedentes históricos de tsunamis en México .....	20
Sistema de alerta de tsunamis.....	21
Centro de Alerta de Tsunami en México .....	22
Funciones del CAT.....	23
Bases para la mitigación de riesgos vinculados a tsunamis.....	23
Efectos de la topografía.....	24
Posible Impacto de los tsunamis en México.....	24
Diagnóstico situacional (identificación de las áreas de mayor riesgo) .....	25
Diagnóstico de vulnerabilidad del inmueble .....	27
Variables a considerar para determinar el grado de vulnerabilidad.....	28
Rutas de evacuación .....	30
Refugios temporales .....	30
Marco de actuación general.....	31
Acciones a realizar por el nivel operativo.....	31
Nivel operativo en la fase antes .....	31
Nivel Operativo fase del durante.....	32
Nivel Operativo en fase del después.....	33
Acciones a realizar por el Nivel Delegacional .....	34
Nivel Delegacional en la fase del antes .....	34
Nivel Delegacional en la fase del durante.....	35
Nivel Delegacional en la fase del después.....	35
Acciones a realizar por el nivel central .....	36
Nivel central en la fase del antes .....	36
Nivel Central en la fase del durante.....	36
Nivel central en la fase del después.....	36
Bibliografía.....	37
Anexo.....	38
Glosario general de desastres .....	44

## Introducción

Por su ubicación geográfica México se encuentra sujeto a diversos fenómenos naturales que pueden derivar en una situación de desastres. Entre otras y debido a la presencia de fallas geológicas y la acción de las placas continentales, nuestro país está sobre una zona generadora de sismos que han ocurrido a lo largo de millones de años y en no pocas ocasiones han producido tsunamis.

Aunque proporcionalmente los tsunamis en México no han representado un fenómeno predominante en nuestro país, cuando se han presentado han dejado víctimas, devastación y grandes pérdidas en las poblaciones de las costas afectadas.

Tomando en cuenta la experiencia de 1985 en México, las observadas en Indonesia (2004) y Japón (2011), por indicación del titular del Ejecutivo Federal, se instruye a las Dependencias Federales, la iniciativa privada y las organizaciones de la sociedad civil, para la elaboración de la “Estrategia de Preparación y Respuesta de la Administración Pública Federal Ante un Sismo y Tsunami de Gran Magnitud en México”, llamado también “Plan sismo federal”.

El presente documento da cumplimiento a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, en especial de la meta nacional 2 México Incluyente, del objetivo 2.3. Asegurar el acceso a los servicios de salud, de la estrategia 2.3.3. Mejorar la atención de la salud a la población en situación de vulnerabilidad, de la línea de acción para fortalecer los mecanismos de anticipación y respuesta ante enfermedades emergentes y desastres, y de acuerdo con el programa sectorial de salud 2013-2018, en donde se manifiestan objetivos, estrategias y líneas de acción para garantizar lo instruido en el PND.

En el IMSS se ha tomado para fines de este plan un escenario global con alcance nacional y se basa en el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley General de Protección Civil y su Reglamento, Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil.

Por lo anterior, el Instituto Mexicano del Seguro Social ha elaborado “*el Plan Institucional de Preparación y Respuesta Frente a Tsunamis*” para ser puesto en práctica por las Unidades Médicas, Administrativas y Sociales, tomando en cuenta el antes, durante y después de los eventos, y considerando la necesidad de realizar acciones de prevención, respuesta y vuelta a la normalidad. Los conceptos y acciones aquí descritas no son limitativos y pueden ser mejorados

siempre y cuando sean actividades que mejoren positivamente la respuesta beneficiando a trabajadores y derechohabientes.

## Marco jurídico

En México, el derecho a la protección de la salud se reconoce como una garantía constitucional. Para lograr el cumplimiento de este derecho, además de servicios de atención médica se debe ofrecer seguridad a derechohabientes, así como al personal de salud en sus respectivas áreas de labores.

La implementación de este plan se fundamenta en las leyes y normativas que a continuación se exponen.

1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 4º párrafo tercero “Toda persona tiene derecho a la protección de la salud”, artículo 73º en su fracción XVI y XXIX-I De las facultades del Congreso de la Unión “Para expedir leyes que establezcan las bases sobre las cuales la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios coordinaran sus acciones en materia de protección civil.”

2.- Ley General de Salud. en su artículo 1º, artículo 2º fracciones I, II, III, IV, V, VI, artículo 3º, Fracciones I, II, II bis, III, VII, VIII, IX, X, XIII, XIV, XVI, XVII, XVIII, XXIV bis, XXVII, XXVIII, artículo 6º, fracciones V, VI, VII, VIII, Artículo 7º, fracciones II, III, VIII, IX, X, XI, XIII.

“Proporcionar servicios de salud a toda la población y mejorar la calidad de los mismos, atendiendo a los problemas sanitarios prioritarios y a los factores que condicionen y causen daños a la salud, con especial interés en las acciones preventivas”.

3.- Ley General de Protección Civil. En sus artículos 1º, 2º, 3º, 4º, 7º, 9º, 10º, 11º, 12º, 28º, 38º,

“El objetivo del Sistema Nacional es el de proteger a la persona y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre, provocado por agentes naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas, la afectación de la planta productiva, la destrucción de bienes materiales, el daño a la naturaleza y la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad, así como el de procurar la recuperación de la población y su entorno a las condiciones de vida que tenían antes del desastre”.

4.-Ley del Seguro Social. En sus artículos 1º, 2º, 3º. 4º. 5º, 209º, 210º en sus fracciones I, II, III, VI. VIII, IX, 214º, 215º, 216º, 216º A en su fracciones I, II, III, 217º, 251º en sus fracciones I, II, VI, VIII, IX, XX, XXIII, XXIV, XXXII, XXXVI, 252º, 283º, 286º y 286º D, 303º, 303 A.

“La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo...”

5.-Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997.

“Artículo 17, fracción VII: Los patrones tienen la obligación de capacitar y adiestrar a los trabajadores en materia de prevención de riesgos y atención de emergencias de acuerdo con las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo.”

“Artículo 18, fracción IV: Los trabajadores están obligados a participar en los cursos de capacitación y adiestramiento en materia de prevención de riesgos y atención de emergencias impartidos por el patrón o por las personas que éste designe.”

Obligaciones de los trabajadores y del patrón.

Obligaciones del Patrón:

- Organizar y capacitar brigadas de evacuación del personal y de atención de primeros auxilios.
- En los centros de trabajo donde se cuente con más de una brigada, debe haber una persona responsable de coordinar las actividades de las brigadas.
- Informar a los trabajadores de los riesgos ambientales y proporcionarles capacitación y adiestramiento.
- Realizar simulacros cuando menos una vez al año.
- Organizar y capacitar a las brigadas de evacuación del personal y de atención de primeros auxilios
- Participar en las actividades de capacitación y adiestramiento proporcionadas por el patrón para la prevención.

Obligaciones de los trabajadores:

- Auxiliar en las emergencias que se presenten en el centro laboral.
- Cumplir con las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal.

6.- Contrato Colectivo de Trabajo del IMSS. Reglamento Interior de Trabajo

“Artículo 46. Es obligatoria para los trabajadores su asistencia a cursos sobre prevención de accidentes y enfermedades de trabajo, así como las maniobras contra incendio y los cursos sobre primeros auxilios que organizará el Instituto, con la coordinación de la Comisión Nacional Mixta de Seguridad e Higiene o Comisión Mixta Delegacional correspondiente. Las técnicas anteriores se impartirán dentro de las jornadas normales de los trabajadores y conforme a los calendarios que oportunamente se les darán a conocer.”

“Artículo 64. Son obligaciones de los trabajadores: XI. A prestar auxilios en cualquier tiempo que se necesite por causas de siniestros, riesgo inminente o peligro para personas del Instituto”.

## Justificación

La frecuencia y el impacto de los desastres han aumentado en todo el mundo en años recientes. Durante el primer decenio del nuevo milenio, una serie de graves desastres azotó a países de todos los continentes. Los más notables fueron el terremoto y tsunami de 2004 en el Océano Índico, que ocasionaron la pérdida de más de 250,000 vidas, el terremoto de Haití, que causó más de 220,000 muertes y generó un impacto económico equivalente al 120% del PIB; las inundaciones en Pakistán, que afectaron a 20 millones de personas; pero también hubo terremotos en Indonesia, inundaciones y sequías en toda África, olas de calor e incendios en Europa, huracanes en Centroamérica, El Caribe y Estados Unidos, y deslizamientos de tierra ocasionados por tifones en el sudeste de Asia.

El impacto social de los desastres es mayor en los países en desarrollo, donde las poblaciones pobres son más vulnerables y menos resistentes.

El terremoto magnitud 9, con tsunami cuyas olas alcanzaron los 40 metros del 11 de marzo del 2011 en Japón generó una pérdida de diez billones de dólares. Con daños severos en las construcciones, colapso de servicios básicos como agua, electricidad, y otros servicios municipales, además con el conocido daño a la planta nuclear de Fukushima.

Con estos hechos y si se toma en consideración el cambio climático, la ocurrencia de fenómenos perturbadores podría incrementarse en los próximos años, y la cifra de pérdidas tanto en vidas humanas como en daños a infraestructura y servicios, podría elevarse radicalmente. Por ello el Banco Mundial y las Naciones Unidas hacen un llamado a todos los países a fin de reducir las vulnerabilidades del medio ambiente natural y construido, el conocimiento de las implicaciones sociales, económicas y financieras de los desastres debe ser una prioridad para los gobiernos.

## Objetivo general

Establecer un marco de actuación general de preparación y respuesta frente a tsunamis para garantizar seguridad a trabajadores y otorgar atención efectiva y oportuna a los usuarios de los servicios Institucionales.

## Objetivos específicos

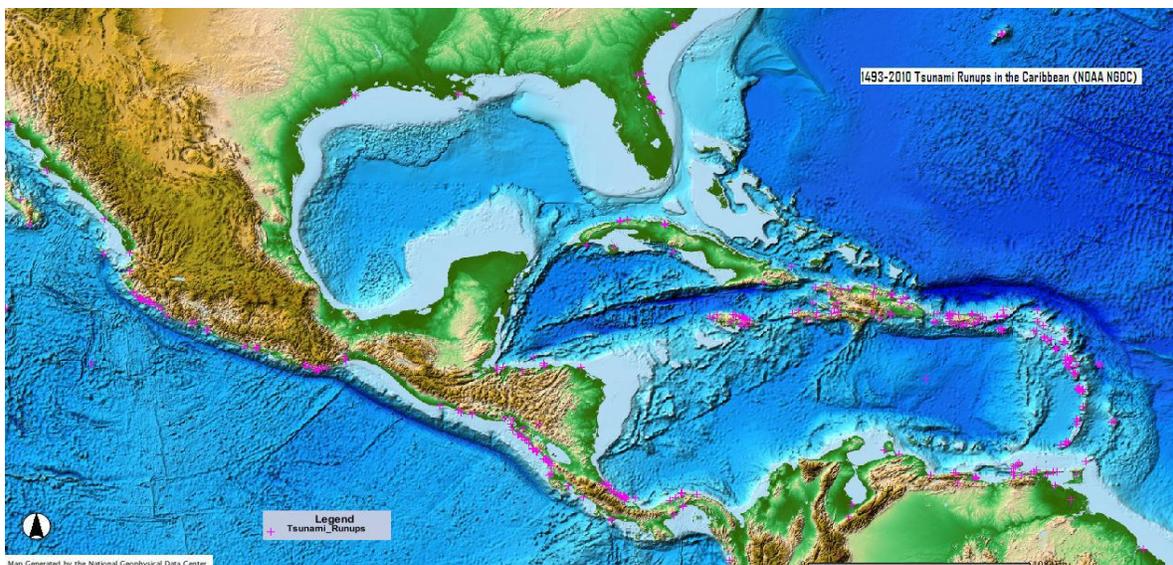
- Lograr mitigar el riesgo que representan los tsunamis mediante una mejor preparación de las unidades médicas, administrativas y sociales vulnerables. Reducir la pérdida de vidas, proteger la salud y la integridad física de los derechohabientes y del personal del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Promover la capacitación de los trabajadores del IMSS en tema de desastres.
- Difusión de planes institucionales en atención de desastres.
- Promover la participación individual y colectiva frente a emergencias y desastres.

## Definición

El término **tsunami** es japonés; (**tsu** puerto y **nami** ola) cuyo término fue adoptado desde 1963, es una serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Se trata de series de ondas largas, gravitacionales (longitud de onda mayor que la altura), que se forman en el océano al ocurrir alguna alteración de corta duración pero gran extensión en su superficie libre, como son los sismos o explosión de volcanes en aguas profundas, estas ondas pueden alcanzar velocidades superiores a 800 kilómetros por hora, a medida que las ondas del tsunami entran a las aguas superficiales de la plataforma continental, su velocidad disminuye, pero su altura aumenta considerablemente, a nivel de playa se produce un retiro de las aguas justo antes que el tsunami ataque, cuando esto ocurre, puede quedar expuesto mucho más terreno de playa que incluso durante la marea más baja. Este retiro importante del mar debe ser considerado como una alerta de las ondas de tsunami

que vendrán y que representan una amenaza para las vidas y bienes de las poblaciones costeras.

Los registros históricos de tsunamis de fuentes como el Centro Nacional de Datos Geofísicos (NGDC) de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) muestra que más de 75 tsunamis se han observado en el Caribe durante los últimos 500 años. Estos representan aproximadamente del 7-10% de los tsunamis oceánicos del mundo. Desde 1842, al menos 3,510 personas en el Caribe han perdido la vida a causa de un tsunami. En los últimos años ha habido un crecimiento explosivo de la población y la entrada de turistas a lo largo de las costas del Caribe aumentando la vulnerabilidad a tsunamis. Además de los tsunamis, la región también tiene una larga historia de terremotos destructivos. Los registros históricos muestran que los terremotos más grandes han golpeado muchas veces la región del Caribe en los últimos 500 años.



Mapa de los tsunamis históricos en el Caribe (Tomado y traducido de NOAA NGDC).

Toda la costa del Pacífico de México está expuesta al arribo de tsunamis de origen **lejano** (*riesgo menor*). Sin embargo, para México un **riesgo aún mayor** son los tsunamis generados por sismos en la Fosa Mesoamericana, que es la zona de hundimiento de la Placa de Cocos y de la Placa de Rivera bajo la Placa de Norteamérica, adyacente al litoral suroccidental. Por ejemplo, los ocurridos en: a) noviembre de 1925, que afectó Zihuatanejo, (Guerrero) con olas de 7 metros de altura; b) junio de 1932; invadió Cuyutlán (Colima), con olas de 10 metros de altura, que causaron cuantiosos daños y pérdidas de vidas; c) septiembre de

1985, Lázaro Cárdenas (Michoacán) e Ixtapa-Zihuatanejo (Guerrero), con olas de 3 metros de altura, y d) octubre de 1995, en varias poblaciones costeras de Colima y Jalisco, con olas de hasta 5 metros de altura que causaron algunos daños de consideración y una víctima.

La costa occidental de México en los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas está expuesta al arribo de estos tsunamis de origen **local** (*riesgo mayor*). Debido a que los tsunamis no suelen repetirse en un mismo lugar con tanta frecuencia como los huracanes u otros tipos de fenómenos naturales, sino con recurrencia que a veces es de varios decenios, comparable a la longevidad humana, generacionalmente sus acciones de prevención suelen quedar en el olvido. Empero, los sismos en el entorno del Océano Pacífico, particularmente en la Fosa Mesoamericana, continuarán ocurriendo; en consecuencia, es de esperar que en estas costas mexicanas tarde o temprano arribaran tsunamis. Ante esta probabilidad, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en colaboración con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), han publicado una serie de fascículos, con la finalidad de aportar información especializada a los responsables de la planeación y de la ejecución de acciones de protección civil y prevención de desastres en las zonas expuestas a tsunamis, así como a la población potencialmente afectable. El grado de desarrollo actual de la tecnología no permite aún predecir cuándo ocurrirá un tsunami; sin embargo, mediante acciones preventivas, de autoprotección y prudencia, si podemos disminuir y mitigar sus efectos.

## Clasificación de los Tsunamis

### Tsunami Local

Tsunami proveniente de una fuente cercana con efectos destructivos que se confinan a las costas dentro de cien kilómetros de la fuente que lo generó, normalmente causado por un terremoto, a veces por un deslizamiento de tierra o un flujo piroclástico producido por una erupción volcánica.

### Tsunami Regional.

Tsunami capaz de causar destrucción en una región geográfica particular, generalmente dentro de 1000 km de su fuente. Ocasionalmente, los tsunamis regionales también tienen efectos muy limitados y localizados en zonas fuera de la región.

La mayoría de los tsunamis destructivos pueden ser clasificados como locales o regionales.

### **Teletsunami o tsunami lejano**

Tsunami originado por una fuente distante, generalmente a distancias de más de 1,000 km y a más de 3 horas de tiempo de viaje de las ondas de tsunami desde su origen. Mucho menos frecuentes, pero con un potencial de amenaza más alto que los regionales son los tsunamis distantes que afectan toda la cuenca del Pacífico. Normalmente empiezan como un tsunami local que causa destrucción extensa cerca de la fuente, estas ondas continúan viajando por toda la cuenca del océano con energía suficiente para causar víctimas adicionales y destrucción en las costas ubicadas a más de mil kilómetros de la fuente. En los últimos doscientos años, ha habido por lo menos 26 tsunamis destructivos de este tipo.

### **Origen de los tsunamis.**

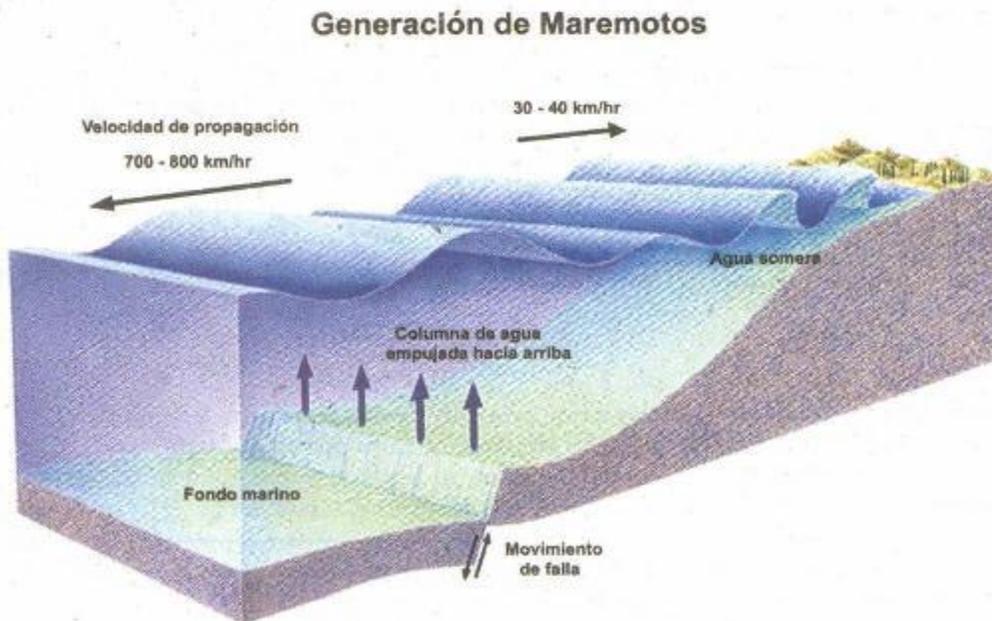
Los tsunamis son causados generalmente por sismos, menos comúnmente por derrumbes submarinos, infrecuentemente por erupciones volcánicas submarinas y muy raramente por el impacto de un gran meteorito en el océano o por explosiones nucleares. Las erupciones volcánicas submarinas tienen el potencial de producir ondas de tsunami verdaderamente poderosas, la gran erupción volcánica de Krakatoa de 1883 generó ondas que alcanzaron alturas de 40 metros sobre el nivel del mar.

Los tsunamis ocasionados por sismos pueden ser locales, regionales u ocurridos a distancia. Como ya fue descrito, de estos, los locales y regionales son los que producen daños más devastadores debido a que no se cuenta con tiempo suficiente para evacuar la zona (generalmente se producen entre 10 y 20 minutos después del terremoto), ya que el terremoto por sí mismo genera terror y caos que hacen muy difícil organizar una evacuación ordenada. En casos extremos, el nivel del mar se ha elevado a más de 15 metros para tsunamis de origen lejano y sobre 30 metros para tsunamis detectados cerca del epicentro del sismo. Puede que la primera onda de tsunami no sea la más grande de la serie de ondas que lleguen. Una comunidad costera puede que no vea ninguna actividad destructora de las ondas de tsunami, mientras que en otra vecina las ondas destructivas pueden ser grandes y violentas. La inundación se puede extender a más de 300 metros tierra adentro, cubriendo extensas zonas con agua y escombros. Todas las regiones oceánicas del mundo pueden experimentar tsunamis, pero en el océano pacífico y

en sus mares marginales hay mucha mayor ocurrencia de grandes tsunamis destructores debido a los grandes sismos que se producen en ésta zona.

No todos los sismos generan tsunamis, para generar un tsunami, la falla donde ocurre el sismo debe estar bajo o cerca del océano, y debe crear un movimiento vertical (de hasta varios metros) del piso oceánico sobre una extensa área (de hasta cien mil kilómetros cuadrados). Los sismos de foco superficial a lo largo de zonas de subducción son los responsables de la mayor parte de los tsunamis destructores.

Forman parte del mecanismo de generación de tsunamis: la cantidad de movimiento vertical del piso oceánico, el área sobre la cual ocurre y la eficiencia con la que la energía es transferida desde la corteza terrestre al agua oceánica.



Tomado de *El Faro*, Boletín informativo de la Coordinación de la Investigación Científica Ciudad Universitaria, febrero 3 de 2005, Año IV, Número 47

## Características físicas de un tsunami

Debido a la gran longitud de onda estas olas son modificadas según el fondo del mar (son refractadas), ya que la profundidad siempre es inferior a la mitad de la longitud de onda. En consecuencia, en todo punto del océano, la velocidad de

propagación del tsunami depende de la profundidad oceánica y puede ser calculado en función de ella.

$$V = \sqrt{gd}$$

En donde V es la velocidad de propagación, g la aceleración de gravedad (9.81 m /seg<sup>2</sup>) y d la profundidad del fondo marino. Para el Océano Pacífico la profundidad media es de 4.000 m, lo que da una velocidad de propagación promedio de 198 m/s ó 713 km/h. De este modo, si la profundidad de las aguas disminuye, la velocidad del tsunami decrece.

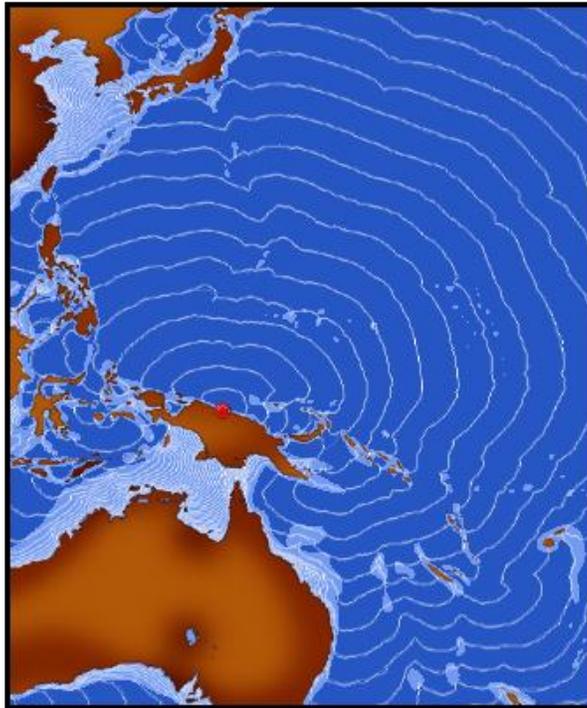
PROFUNDIDAD (brasas de 1.8 m)	VELOCIDAD (Nudos: 1852 m/hora)
5000	582
3000	451
1000	260
500	184
100	82
10	26

Velocidad de propagación de tsunamis en función de la profundidad

Cuando las profundidades son muy grandes, la onda de tsunami puede alcanzar gran velocidad, por ejemplo el tsunami del 4 de Noviembre de 1952 originado por un terremoto ocurrido en Petropavlosk (Kamchatka), demoró 20 horas y 40 minutos en llegar a Valparaíso en el otro extremo del Pacífico, a una distancia de 8348 millas, avanzando a una velocidad media de 404 nudos.

Al aproximarse a las aguas bajas, las olas sufren fenómenos de refracción y disminuyen su velocidad y longitud de onda, aumentando su altura. En mares profundos éstas ondas pueden pasar inadvertidas ya que sólo tiene amplitudes que bordean el metro; sin embargo al llegar a la costa pueden excepcionalmente alcanzar hasta 20 metros de altura.

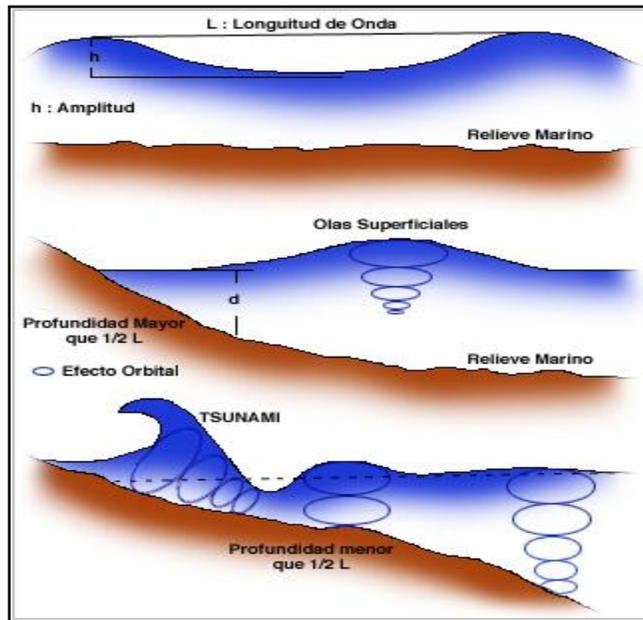
Es posible trazar cartas de propagación de tsunamis, como se hace con las cartas de olas; la diferencia es que los tsunamis son refractados en todas partes por las variaciones de profundidad; mientras que con las olas ocurre sólo cerca de la costa.



Carta de propagación de la onda del tsunami de Papua Nueva Guinea, ocurrido en Julio de 1998. Las isocronas muestran a intervalos de 30 minutos el tiempo de avance del frente de onda

Sus características difieren notablemente de las olas generadas por el viento. Toda onda tiene un efecto orbital (profundidad del mar sobre la cual se ejerce un efecto de empuje en el agua), que alcanza una profundidad igual a la mitad de su **longitud de onda**; así una ola generada por el viento en grandes tormentas puede alcanzar unos 300 metros de longitud de onda, lo cual indica que ejercerá efecto hasta 150 metros de profundidad.

Los tsunamis tienen normalmente longitudes de onda que superan los 50 kilómetros y pueden alcanzar hasta 100 kilómetros, en tal caso el efecto orbital es constante y vigoroso en cualquier parte del fondo marino, ya que no existen profundidades semejantes en los océanos.



Parámetros físicos y geométricos de la onda de tsunami. [Fuente: Ramírez, 1986]

La longitud de onda (L) de un tsunami corresponde al producto entre la velocidad de propagación (V) y el período (T), relación dada por:

$$L = V \times T$$

De este modo, para una velocidad de propagación  $V = 713 \text{ km/h}$ , y un período  $T = 15 \text{ minutos}$ , la longitud de onda es  $L = 178 \text{ km}$ . Debido a su gran longitud onda, el efecto orbital sería hasta 89 km de profundidad en el mar (si existiera esa profundidad), pero se manifiesta en la superficie oceánica con amplitudes (altura de la ola) tan solo de unos pocos centímetros. Las olas generadas por los vientos tienen períodos por lo general de menos de 15 segundos, a diferencia de las ondas de tsunami que oscilan entre 20 y 60 minutos. Esta característica permite diferenciarlas claramente en un registro mareográfico y por lo tanto advertir la presencia de un tsunami. En la tabla siguiente se muestran las principales características de las olas de un tsunami y de olas comunes.

CARACTERÍSTICA	TSUNAMI	OLA COMÚN
<b>Longitud de onda</b>	De 150 m a 100 Km	90 m O. Atlántico 300 m O. Pacífico
<b>Velocidad máxima</b>	900 km/hr	< 100 km/hr
<b>Período</b>	De 10 a 90 min.	< 15 seg.
<b>Altura o amplitud</b>		
• <b>Mar adentro</b>	Pocos centímetros	< de 13 m
• <b>Costa</b>	1-30 m	< de 6 m
<b>Influencia en el fondo</b>	Perturba totalmente el fondo	Ninguna, sólo en la playa

[Fuente: modificado de Ramírez, 1986]

## Poder destructor de un tsunami

La fuerza destructiva del tsunami en áreas costeras, depende de la combinación de los siguientes factores:

- Magnitud del fenómeno que lo induce. En el caso de ser un sismo submarino se debe considerar la magnitud y profundidad de su foco.
- Elevación y número de olas del tsunami.
- Influencia de la topografía submarina en la propagación del tsunami.
- Distancia a la costa desde el punto donde ocurrió el fenómeno (epicentro).
- Configuración de la línea de costa.
- Influencia de la orientación del eje de una bahía respecto al epicentro (características direccionales).
- Presencia o ausencia de corales o rompeolas, y el estado de la marea al tiempo de la llegada del tsunami.
- Influencia de la topografía en superficie, incluye pendientes y grado de rugosidad derivado de construcciones, árboles y otros obstáculos en tierra.

### Efectos en la costa

La llegada de un tsunami a las costas se manifiesta por un cambio anómalo en el nivel del mar, generalmente se presenta recogimiento previo de las aguas; esta situación suele dejar descubiertas grandes extensiones del fondo marino. Posteriormente, se produce una sucesión rápida y acentuada de ascensos y descensos del nivel de las aguas, cuya altura puede variar entre uno y cuatro metros; sin embargo, se han registrado casos puntuales en que las olas alcanzaron alturas superiores a los 20 metros.

La topografía de las tierras emergidas influye directamente en la penetración del tsunami en superficie. Cuando la pendiente es relativamente fuerte la extensión de la zona inundada no es significativa, en cambio, cuando el terreno es plano o con escasa pendiente, la penetración puede abarcar kilómetros tierras adentro.

### Daños materiales:

- 1) Primarios: causados directamente por la acción estática del agua (inundación, presión, flotación) en las estructuras, o por su acción dinámica (corrientes, fuerzas de arrastre), y rompimiento de las olas o rebasado de sus aguas en muelles y rompeolas.
- 2) Secundarios: ocasionados por:
  - a) Impacto de objetos flotantes o arrastrados por las aguas (embarcaciones, vehículos, etc.) en estructuras fijas.
  - b) Incendios o explosiones, inducidos por el impacto de tales objetos flotantes en tanques de almacenamiento de combustible.
  - c) Líneas eléctricas caídas.
  - d) Derrumbe de edificaciones, por escurrimiento del material térreo de soporte de sus cimientos.

e) Contaminación por líquidos y/o gases tóxicos, al romperse los recipientes o envases.

### **Daños a la vida de personas y aspectos sociales:**

- a) Decesos y heridos
- b) Destrucción de construcciones
- c) Daños en vías de comunicación, hospitales y escuelas
- d) Interrupción de servicios públicos (agua, electricidad, telefonía, etc.)
- e) Pérdida de viviendas, desplazamiento y reubicación de asentamientos humanos.

## **Escalas para medir los tsunamis**

### **Intensidad del tsunami**

Medida del tamaño de un tsunami basado en la observación macroscópica del efecto de éste en los seres humanos y objetos, incluyendo embarcaciones de diferentes tamaños y edificios.

La escala original fue publicada por Sieberg (1923) y posteriormente modificada por Ambraseys (1962) para crear una escala de seis categorías. Papadopoulos y Imamura (2001) propusieron una escala de intensidad de 12 grados, la cual es independiente de la medida de los parámetros físicos como la amplitud de la ola, es susceptible a las pequeñas diferencias en los efectos de un tsunami y lo suficientemente detallada para cada grado como para abarcar los distintos tipos de impacto de un tsunami que pudieran existir, sobre los seres humanos y la naturaleza. La escala tiene 12 categorías, similares a la Escala modificada de Mercalli usada para descripciones de intensidad de un terremoto.

### **Magnitud del tsunami**

Medida del tamaño de un tsunami basado en la medición de sus ondas, a través de mareógrafos y otros instrumentos. La escala, originalmente descriptiva y más similar a la de intensidad, cuantifica el tamaño, usando mediciones de la altura de las olas del tsunami. Lida et al (1972) describió la magnitud (m) como el logaritmo en base 2 de la altura máxima de la ola medida en terreno y que corresponde a una magnitud que va desde -1 hasta 4.

$$m = \log H$$

Posteriormente, Hatori extendió esta escala conocida como Inamura-Lida para los tsunamis de campo lejano, incluyendo la distancia en la fórmula. Soloviev (1970) sugirió que la altura promedio del tsunami podía ser otro buen indicador del tamaño de él y la intensidad máxima debería ser medida lo más cercana a la fuente del tsunami. Una variación de lo anteriormente mencionado es entonces la

escala de intensidad Inamura-Soloviev (Soloviev, 1972). Shuto (1993) ha sugerido la medición de H como la altura hasta donde alcanzan daños o impactos específicos; de este modo, propuso una escala que puede ser usada como una herramienta cuantitativa de predicción para efectos macroscópicos.

<b>Escala de Grados de Tsunamis según Inamura.</b>		
<b>Grado de tsunami M</b>	<b>Altura de ola H (metros)</b>	<b>Descripción de los daños</b>
<b>0</b>	1 - 2	No produce daños.
<b>1</b>	2 - 5	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.
<b>2</b>	5 - 10	Hombres, barcos y casas son barridos.
<b>3</b>	10 - 20	Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.
<b>4</b>	> 30	Daños extendidos sobre más de 500 km a lo largo de la línea costera.

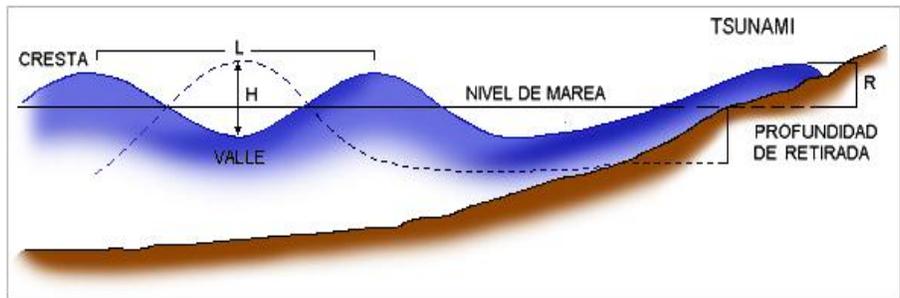
<b>Escala de grados según Lida</b>		
<b>Grado de tsunami M</b>	<b>Energía (Erg.)</b>	<b>Máxima altura de inundación R (metros)</b>
<b>5.0</b>	$25.6 \times 10^{23}$	> 32
<b>4.5</b>	$12.8 \times 10^{23}$	24 - 32
<b>4.0</b>	$6.4 \times 10^{23}$	16 - 24
<b>3.5</b>	$3.2 \times 10^{23}$	12 - 16
<b>3.0</b>	$1.6 \times 10^{23}$	8 - 12
<b>2.5</b>	$0.8 \times 10^{23}$	6 - 8
<b>2.0</b>	$0.4 \times 10^{23}$	4 - 6
<b>1.5</b>	$0.2 \times 10^{23}$	3 - 4
<b>1.0</b>	$0.1 \times 10^{23}$	2 - 3
<b>0.5</b>	$0.05 \times 10^{23}$	1.5 - 2
<b>0.0</b>	$0.025 \times 10^{23}$	1 - 1.5
<b>-0.5</b>	$0.0125 \times 10^{23}$	0.75 - 1
<b>-1.0</b>	$0.006 \times 10^{23}$	0.50 - 0.75
<b>-1.5</b>	$0.003 \times 10^{23}$	0.30 - 0.50
<b>-2.0</b>	$0.0015 \times 10^{23}$	< 0.30

Posteriormente, Wiegel en 1970, combina las escalas propuestas por Inamura y Lida. Como se observa en el siguiente cuadro, adiciona a la escala de Inamura la cota máxima de inundación R, definida por Lida. Como la escala de Lida se extiende desde  $m = -2$  hasta  $m = 5$  y además contiene medios grados, la adaptación de la variable R a la escala de Inamura se presenta con intervalos discontinuos.

<b>Escala de grados de tsunami según Inamura y Lida, transcrita por Wiegel</b>			
<b>Grado tsunami M</b>	Altura de la ola H (metros)	Cota máxima de inundación R (metros)	Descripción de los daños
0	1 - 2	1 - 1.5	No produce daños.
1	2 - 5	2 - 3	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.
2	5 - 10	4 - 6	Hombres, barcos y casas son barridos.
3	10 - 20	8 - 12	Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.
4	> 30	16 - 24	Daños extendidos sobre más de 500 km a lo largo de la línea costera.

[Fuente: Monge, 1993]

La altura de la ola H corresponde a la diferencia de nivel entre cresta y valle. Por otra parte, la cota máxima de inundación R, corresponde al lugar de la costa donde los efectos del tsunami son máximos.



Con la escala de grados de tsunami descrita, se puede identificar y diferenciar la magnitud de un evento. De este modo, al señalar que la costa de una determinada región ha sido afectada por 10 tsunamis en 400 años, se puede precisar que de los diez tsunamis acontecidos sólo uno fue de magnitud dos ( $m = 2$ ) y nueve fueron de magnitud cero ( $m = 0$ ). Además, esta escala permite calificar los tsunamis basándose en documentos y descripciones históricas que hacen referencia a la magnitud de los daños y a la cota máxima de inundación. Nuestro país cuenta con datos históricos desde 1562, dichos datos son de gran utilidad para determinar el riesgo de tsunami en zonas costeras y calcular las probabilidades de ocurrencia.

## Antecedentes históricos de tsunamis en México

La estadística de tsunamis ocurridos en la costa occidental de México se dificulta porque: a) excepto algunos lugares como Acapulco, antes del siglo XIX permaneció casi deshabitada, y b) la operación de la red de mareógrafos, en que tradicionalmente se registran los tsunamis, comenzó hace apenas 53 años (1952), y contiene vacíos notorios de datos. A pesar de ello el “*Catálogo de Tsunamis en la Costa Occidental de México*”, documenta 49 tsunamis arribados desde 1732 hasta 1985: 16 de origen lejano y 33 de origen local. Ninguno de los tsunamis de origen lejano registrados u observados, tanto recientes como de tiempos remotos, ha tenido más de 2.5 metros de altura máxima de olas en las costas de México; esto sugiere que el riesgo implicado es menor.

Los antecedentes representativos que tenemos en México sobre la presencia de tsunamis en los dos siglos previos son los siguientes:

- 4 de Mayo 1820, costas de Acapulco con olas de 4 metros.
- 14 de abril de 1903, costas de Acapulco con olas de 2 metros.
- 16 de Noviembre de 1925, Zihuatanejo Guerrero. Olas de hasta 7 metros.
- 22 de Junio de 1932, costas de Colima con olas de hasta 10 metros.
- 3 de Diciembre de 1948, Islas Mariás, olas de 5 metros.
- 28 de Julio de 1957, Acapulco Guerrero, olas de 6 metros.
- 19 de Septiembre de 1985, costas de Michoacán con olas de 3 metros, afectando desde Colima hasta Zihuatanejo.
- 9 de Octubre de 1995 en costas de Colima, olas de 5 metros.

Tomando como base los antecedentes históricos nacionales, y los antecedentes de tsunamis originados en sitios lejanos a las costas del país, se pueden identificar dos zonas que se encuentran con posibilidad alta o media de ser afectados por un tsunami.

1.- Al norte de la Placa de Rivera, donde la Placa del Pacífico se desliza hacia el norte con respecto a la Placa de Norteamérica, a lo largo de la falla de desgarre del Golfo de California. Esto propicia que las costas de Baja California, Sonora y Sinaloa no sean fuentes de origen de tsunamis locales, sino únicamente receptoras de los lejanos, con alturas máximas de ola esperables de 3 metros.

2.- En el Sur, la Placa de Rivera gira y la de Cocos se hunde bajo la Placa de Norteamérica a lo largo de la Fosa Mesoamericana; constituye una frontera de colisión con hundimiento, generadora de tsunamis locales, algunos de los cuales

han demostrado destructividad en las costas de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, con alturas que han llegado a los 10 metros. Esta zona también es receptora de tsunamis lejanos y regionales, con alturas esperables menores.



En nuestro país éste es un tema poco estudiado entre los científicos mexicanos, pero ante el inexorable crecimiento poblacional a lo largo de nuestras líneas costeras, comienza a ser necesaria la estructuración de planes de acción dirigidos a la protección de la población, infraestructura y servicios en todas las costas de la República.

Debemos reconocer que en México hasta recientemente se han realizado trabajos de prevención o protección contra tsunamis. Y con la infraestructura mareográfica con la que contamos actualmente tanto en el Golfo como en el Pacífico, apenas nos brindaría una alerta con pocos minutos previos antes de la llegada de las primeras grandes olas de un tsunami. Sin embargo se están haciendo esfuerzos para incrementar la infraestructura que nos dé un sistema de alertamiento más robusto y eficaz.

### Sistema de alerta de tsunamis.

El Centro de Alerta de Tsunami del Pacífico (PTWC, por sus siglas en inglés) en Ewa Beach, Hawái, sirve como el centro internacional de alerta para los tsunamis que presenten un riesgo para el Pacífico. Este esfuerzo internacional de alerta se

formalizó en 1965 cuando el PTWC asumió las responsabilidades internacionales de alerta del sistema de alarma de tsunami del pacífico. El PTWS está conformado por 25 Estados miembros de la comunidad internacional que están organizados como Grupo de Coordinación Internacional para el Sistema Internacional de Alarma de Tsunami del Pacífico.

Al ocurrir un sismo de magnitud superior a 6.5 en el Océano Pacífico, el PTWS determina su epicentro, la potencialidad de que genere un tsunami, los posibles tiempos de arribo a localidades costeras vecinas, y emite un mensaje de observación. La primera confirmación proviene de las estaciones mareográficas cercanas a la zona del epicentro. Al recibirla, el PTWS envía un mensaje de alerta, con datos de altura máxima de las olas y de tiempos de arribo a otras localidades, cercanas y lejanas. Esta información se actualiza con mensajes de alerta subsiguientes, a medida que se monitorea el avance de las olas y su arribo a nuevas localidades; o en caso contrario, se emite un mensaje de cancelación.

En México la Red de monitoreo del nivel del mar del CICESE (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C), y el Servicio Mareográfico Nacional del Instituto de Geofísica la Universidad Nacional Autónoma de México, está constituida por más de 60 estaciones mareográficas distribuidas estratégicamente en las costas de la península de Baja California y de algunos estados e islas de la República Mexicana que colindan con el Océano Pacífico. Estos dos centros universitarios en conjunto con la Secretaría de Gobernación, de Comunicaciones y Transportes y de Marina, conforman el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT), recayendo la coordinación operativa en la Secretaría de Marina.

Algunas de las estaciones son operadas en conjunto con la NOAA, la Universidad de Hawái, la Secretaría de Marina y con la colaboración de las Administraciones Portuarias Integrales (API), Capitanías de Puerto y delegaciones de FONATUR de cada una de las localidades. Debido a que los datos de algunas estaciones de la red son enviados a bancos de datos internacionales, estas estaciones están consideradas como integrantes de redes internacionales de monitoreo del nivel del mar.

## **Centro de Alerta de Tsunami en México**

El Centro de Alertamiento de Tsunami (CAT) de México inició operaciones a partir del año 2012, bajo la administración y operación de la Secretaría Armada de México. Se encuentra en coordinación y comunicación permanente con el Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico (PTWC). Su función es monitorear actividad

sísmica o volcánica que pueda dar origen a un tsunami en nuestro país. Así como difundir oportunamente alertamiento sobre tsunamis de origen regional o lejano.

### Funciones del CAT

- Difundir información oportuna sobre la generación de tsunamis lejanos, regionales y locales que afecten el territorio nacional, que permita salvar y reducir la pérdida de vidas y bienes.
- Mantener durante las 24 horas del día, los 365 días del año, el monitoreo y análisis de la información sísmica y del nivel del mar.
- Obtener, analizar y almacenar la información sísmica y de nivel del mar que sirva de base para la emisión de boletines de alertamiento de tsunamis.
- Vigilar y alertar sobre la ocurrencia de tsunamis generados en cualquier parte del mundo que puedan afectar las costas del territorio nacional.
- Generar y difundir boletines de alertamiento de tsunamis, tomando como base los umbrales de emisión establecidos, en función de la magnitud del sismo, en coordinación con instituciones nacionales y extranjeras.
- Proponer con las instituciones académicas y/o gubernamentales el enlace técnico para llevar a cabo transferencia de tecnología, así como el desarrollo conjunto de proyectos de investigación sobre tsunamis.
- Diseñar y establecer cursos de capacitación para el personal del Centro de Alerta de Tsunamis, así como para el personal que recibe los boletines de alerta, a fin de que implemente las medidas de protección civil adecuadas.

El link para acceder al sitio web del CAT es:

[digaohm.semar.gob.mx/CAT/codes/centroAlertasTsunamis.html](http://digaohm.semar.gob.mx/CAT/codes/centroAlertasTsunamis.html)

### Bases para la mitigación de riesgos vinculados a tsunamis

La preparación ante la eventualidad de un tsunami constituye sólo parte de un plan integral que abarca un amplio abanico de potenciales daños locales, incluidos aquellos causados por terremotos, vientos y lluvias, tormentas intensas y erupciones volcánicas. Cuando se genera un tsunami local, hay poco o nada de tiempo de alerta antes de que el mismo azote las costas. En consecuencia, los elementos básicos de la preparación ante la eventualidad de un tsunami comprenden la planificación anticipada y el establecimiento de áreas de evacuación, conocer las rutas de evacuación, refugios temporales en la localidad, los sistemas de comunicación y la rápida divulgación de información precisa.

Al evaluar el riesgo, concretamente, al determinar la intensidad de un tsunami hipotético e identificar las áreas vulnerables, los funcionarios deben realizar proyecciones basadas en la hipótesis de un tsunami de la mayor intensidad

posible. Al usar esta hipótesis de trabajo se promueve la máxima seguridad en materia de planificación.

## **Efectos de la topografía**

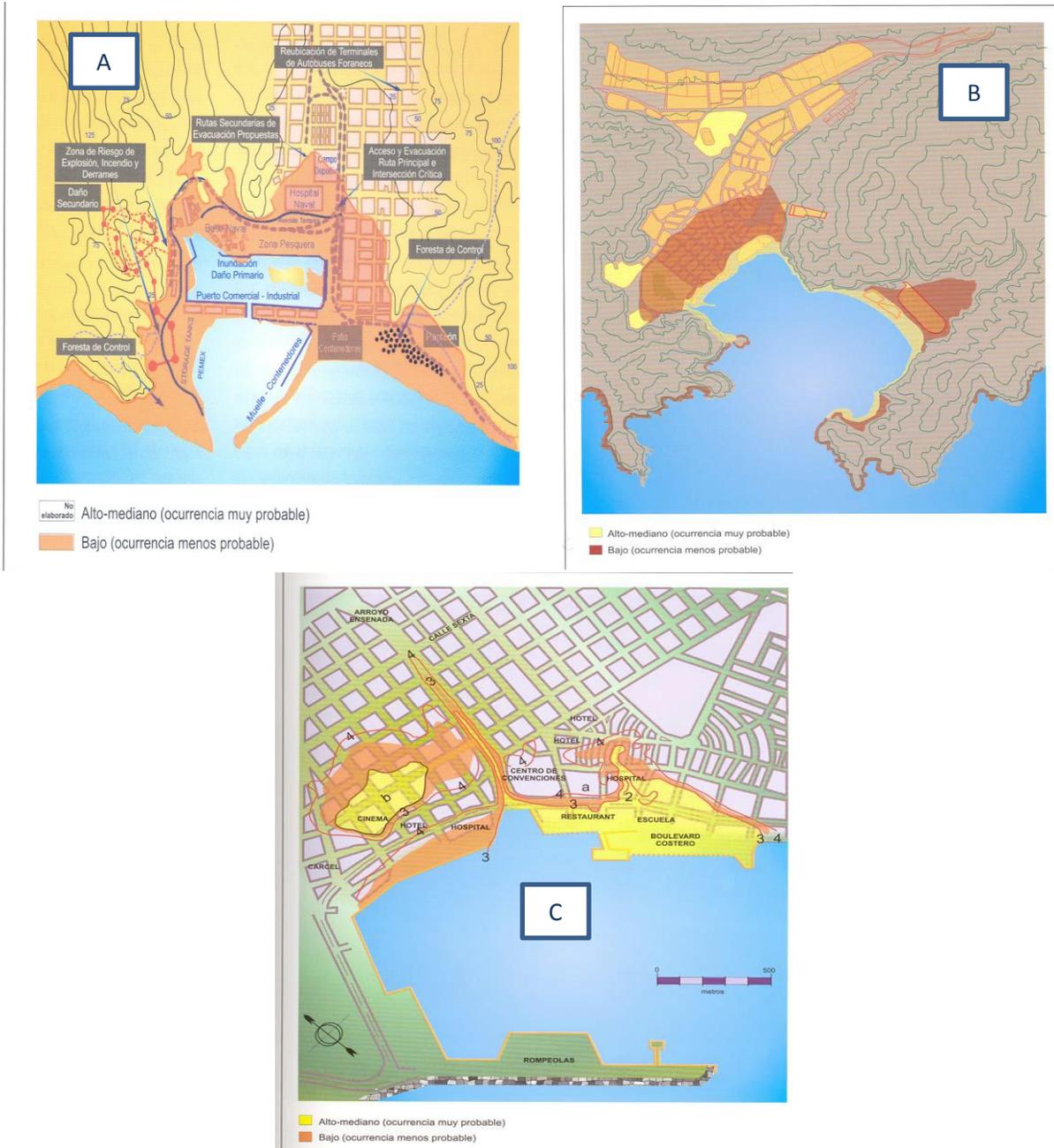
Los factores topográficos, tales como la configuración costera (la línea de costa y la topografía del interior), así como la topografía del lecho marino, tienen gran influencia en los daños causados por un tsunami. Por ejemplo, si una bahía tiene forma de V, la concentración de la energía del tsunami tiende a amplificarse y el nivel de agua en toda la bahía tiende a ser más alto. En el punto más saliente del cabo y en las tierras interiores, el efecto de la topografía y la difracción producida por el cabo tienden a concentrar y magnificar la onda (incrementando la fuerza del tsunami debido a un efecto concentrado). A medida que el tsunami se acerca a las aguas someras, su nivel de agua tiende a aumentar (incrementando la fuerza del tsunami debido a un efecto de las aguas someras). Cuando el tsunami se aproxima se produce resonancia en la superficie del agua y, en consecuencia, aumenta el nivel de agua en la bahía (incrementando la fuerza del tsunami debido al efecto de resonancia). Una vez que el tsunami ha abierto una brecha en las defensas naturales o las construidas por el hombre, el área de inundación aumentará en las tierras bajas y llanas, que se encuentran detrás de la línea de costa. Así, aun los acantilados de fácil acceso y las zonas altas, que normalmente servirían como sitios útiles de evacuación durante una emergencia de tsunami, pueden ser difíciles de alcanzar si el terreno llano o las colinas bajas se encuentran inmediatamente detrás de la línea costera. Por consiguiente, las rutas de escape no deben seguir un camino paralelo a la costa.

## **Posible Impacto de los tsunamis en México.**

Se han realizado simulaciones computacionales de generación, propagación y arribo de tsunamis para varios puertos industriales, zonas turísticas y comunidades costeras del Pacífico de México por parte del CICESE de común acuerdo con el CENAPRED, como resultado de este trabajo se elaboraron los mapas de inundación de Ensenada, Zihuatanejo y Salina Cruz, que se publicaron en el Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana (Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México) editado por CENAPRED.\*\*

- A.- Áreas de posible inundación por tsunami con distinto grado de riesgo en Salina Cruz, Oaxaca.
- B.- Áreas de posible inundación por tsunami con distinto grado de riesgo en Zihuatanejo, Guerrero.

- C.- Áreas de posible inundación por tsunami con distinto grado de riesgo en Ensenada, BC.



**\*\*[http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=174](http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=174)\*\***

### Diagnóstico situacional (identificación de las áreas de mayor riesgo)

Las Delegaciones con mayor riesgo de impacto de tsunami local, regional e incluso lejano estarán consideradas en lo que llamaremos “RIESGO ALTO”. El

“RIESGO MODERADO” se refiere a aquellas delegaciones con pocas (pero no nulas) probabilidades de experimentar un tsunami. Delegaciones del IMSS que se encuentran en riesgo de sufrir efectos perjudiciales por la presencia de un tsunami.

<b>RIESGO ALTO</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>
<b>NAYARIT</b>	BAJA CALIFORNIA NORTE
<b>COLIMA</b>	BAJA CALIFORNIA SUR
<b>JALISCO</b>	SONORA
<b>MICHOACAN</b>	SINALOA
<b>GUERRERO</b>	TAMAULIPAS
<b>OAXACA</b>	VERACRUZ
<b>CHIAPAS</b>	TABASCO
	CAMPECHE
	YUCATAN
	QUINTANA ROO

Tomando en cuenta 3 variables se puede generar una matriz, en la cual se observa claramente aquellas instalaciones que tienen mayor probabilidad de sufrir efectos como resultado de un tsunami.

Las 3 variables a considerar son:

- El estado de la República en el que se vive, dejando establecido que los estados de la tabla anterior que están en riesgo alto se les asigna el Número I, para los estados que se encuentran en la columna del riesgo moderado se les asigna el número II.
- La segunda variable es la distancia de la línea de agua en la playa, a la que se encuentra el inmueble, ya que sabemos que entre más cerca de la playa se encuentre el inmueble es mayor la probabilidad de sufrir daños severos.
- La tercera variable es la elevación sobre el nivel, ya que hay una relación directa entre más cerca al nivel del mar mayor la probabilidad de que el tsunami afecte.

Matriz que identifica las probabilidades de sufrir efectos por la presencia de un tsunami.

<b>No. progresivo</b>	<b>Estado</b>	<b>Distancia de la playa</b>	<b>Elevación sobre nivel del mar</b>	<b>Probabilidad de sufrir daños</b>
1.-	I	menor a 100 m	menor a 10 m	Muy altas
2.-	I	entre 100 y 300 m	entre 10 y 20 m	Altas
3.-	I	mayor a 300 m	mayor a 20 m	Medias
4.-	II	menor a 100 m	menor de 10 m	Altas
5.-	II	entre 100 y 300 m	entre 10 y 20 m	Medias
6.-	II	mayor de 300 m	mayor de 20 m	Bajas

La matriz anterior solo identifica a las unidades que tienen posibilidades de sufrir efectos por un tsunami, pero es obligatorio que todo inmueble del IMSS que se encuentre en alguno de los estados enumerados, a menos de 300 m de la playa y que este a menos de 20 m de altura sobre el nivel del mar, estará obligada a realizar toda la planeación y prevención que este documento prevé.

Los inmuebles que estén dentro de este supuesto son los directamente responsables de realizar la planeación y prevención, será corresponsabilidad de la Delegación la supervisión y coordinación de los trabajos a realizar.

- Las unidades deben identificar su riesgo en base al producto de la amenaza frente al grado de vulnerabilidad que tienen.

Riesgo = Amenaza x vulnerabilidad.

Donde la amenaza se refiere al evento tsunami (de acuerdo a antecedentes históricos, a atlas de riesgo identificar que tan factible es que se genere un tsunami). La vulnerabilidad es el conjunto de factores propios de la unidad como en qué Estado de la República se encuentra, a que distancia de la playa, a que altitud sobre el nivel de mar, materiales de construcción, entre otras variables determinan que tan factible es que la unidad se afecte. El riesgo es el resultado de la amenaza frente a la vulnerabilidad e identifica el grado posible de daño.

Con el diagnóstico que resulte, se debe generar las gestiones locales, municipales, o Delegacionales, estatales para mejorar o reforzar variables que hayan salido con debilidad.

## Diagnóstico de vulnerabilidad del inmueble

Para realizar el diagnóstico, a fin de determinar la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto el inmueble y brindar mayor seguridad, los propietarios o responsables, deberán considerar lo siguiente:

El nombre, denominación o razón social del inmueble y su domicilio;

- Las características físicas del lugar en el que se encuentra ubicado el inmueble, especificando coordenadas geográficas, altitud en metros sobre el nivel del mar, distancia de la playa.
- La descripción de la actividad del inmueble.
- Descripción de materiales de construcción.
- La afluencia o capacidad de aforo con la que cuenta el inmueble.

- El entorno de inmueble, deberá considerar elementos tales como.
  - La identificación de los inmuebles colindantes.
  - Factores de urbanización.
  - Sistema de señalización adecuada.
  - Ubicación de las salidas de emergencia a la zona de seguridad.

### Variables a considerar para determinar el grado de vulnerabilidad

Para determinar el grado de vulnerabilidad ante tsunamis en los inmuebles cercanos a la zona costera, se debe tomar en cuenta entre otras variables las siguientes:

1. Identificar la altura del inmueble o niveles construidos.
2. Identificar la distancia en metros a la que se encuentra de la zona costera.
3. Identificar la distancia en metros a la que se encuentra de la zona segura.

Concepto	Grado de Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Número de niveles construidos o altura de inmueble	Mayor de 10 niveles (30 m aprox. De altura)	Igual o menor de 10 y mayor a 5 niveles	Igual o menor de 5 niveles
Distancia en metros a la que se encuentra de la zona costera	Mayor de 2,000	Igual o menor de 2,000 y mayor a 500	Igual o menor de 500
Distancia en metros a la que se encuentra de la zona de seguridad	Igual o menor de 200	Igual o menor de 200 y mayor de 500	Mayor de 500

Donde  $GV^* = \frac{\text{Número de niveles construidos}}{(30 \text{ metros}) \text{ Altura de olas de tsunamis de gran magnitud}}$

Donde  $GV^* = \frac{\text{Distancia en metros a la que se encuentra de la zona costera}}{(2000 \text{ metros}) \text{ distancia de entrada de tsunamis de gran magnitud}}$

Donde  $GV^* = \frac{\text{Distancia en metros a la que se encuentra de la zona segura}}{(200 \text{ metros}) \text{ Distancia en metros a la que se encuentra la zona segura}}$

\*Grado de Vulnerabilidad.

Si de la tabla anterior se considera que se está en el supuesto de grado de vulnerabilidad bajo tendría un valor de 1, al medio 2 y al alto 3. Se obtiene un valor que nos puede mostrar baja vulnerabilidad si se obtiene 3 puntos (cuando el inmueble es alto, está a más de 2000 metros de distancia de la playa y tiene una zona alta segura a menos de 200 m de distancia), o muy alta vulnerabilidad si se obtiene 9 puntos (cuando es edificio pequeño, está muy cerca de la playa y no tiene una zona alta segura cerca).

Concepto	Grado de Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Número de niveles construidos	1	2	3
Distancia en metros a la que se encuentra de la zona costera	1	2	3
Distancia en metros a la que se encuentra de la zona segura	1	2	3

Si el inmueble se encuentra en los Estados determinados como en riesgo alto, y el grado de vulnerabilidad es muy alto, es un inmueble que tiene muy altas posibilidades de sufrir grandes daños por un tsunami y por lo tanto debe tomar todas las medidas posibles para reducir o mitigar sus efectos.

Las variables antes descritas son las más importantes a considerar, sin embargo no son las únicas ya que debemos tomar en cuenta otros aspectos propios del inmueble como, cimentación, elementos estructurales bien calculados, materiales de construcción, presencia o ausencia de cristales, las áreas de paso, pasillos y salidas de emergencias, áreas de estacionamiento entre otras variables.

El diagnóstico de vulnerabilidad deberá actualizarse, cuando se presente alguna de las siguientes circunstancias:

- a) Exista modificación estructural del inmueble.
- b) Se incorporen nuevos equipos, maquinaria o arquitectura.
- c) Se modifique la actividad que se desarrolla en el inmueble;

d) Se modifique el entorno del inmueble, por ejemplo: iluminación, señalización, distribución de las áreas comunes o de trabajo, salidas, pasillos, entre otros.

### Rutas de evacuación

Son vías que permiten evacuar las zonas inundables hacia las zonas seguras. Sus características más importantes son que deben ganar altura en la distancia más corta posible y tener anchura suficiente para no quedar bloqueadas por caída de construcciones ni por tráfico excesivo.

Durante un tsunami una evacuación rápida y segura salva vidas. Al planificar las rutas desde las zonas residenciales, debe tenerse en cuenta la vida cotidiana de la población para garantizar que la evacuación se lleve a cabo sin complicaciones.

La ruta más directa y corta al sitio de evacuación temporal debe ser la máxima prioridad. Cuando la topografía no es apropiada para dicha ruta, debe preverse un convenio para emplear las propiedades públicas como refugios en caso de emergencia, así como la instalación de escaleras de emergencia en ciertas edificaciones. Deben plantearse los siguientes interrogantes:

- ¿Es apropiada la ruta seleccionada?
- ¿El camino es lo suficientemente ancho?
- ¿Hay suficientes carteles que indiquen la ruta de evacuación?
- ¿Se instalaron luces? La iluminación y los carteles claramente señalados son particularmente importantes durante una evacuación nocturna. Los generadores de emergencia para iluminar las calles son útiles durante un corte de energía causado por un terremoto.
- ¿Está el público suficientemente al tanto de las rutas de evacuación?

### Refugios temporales

Se clasifican en dos tipos: *Los ubicados en la zona de inundación* que corresponden a edificios de 3 ó más pisos (por ejemplo hoteles), de estructura suficientemente sólida para no ser dañados por el tsunami, donde se refugiarán personas (por ejemplo, madres con muchos niños, adultos mayores, enfermos, personas con capacidades especiales, etc.) que no hayan podido abandonar a tiempo esta zona de inundación.

*Los ubicados fuera de la zona de inundación*, son instalaciones que se localizan fuera de la zona de posible inundación, son elegidos con anterioridad, donde se albergará a los desalojados hasta que cese el arribo de la secuencia de olas del tsunami y el mar retorne a la calma.

## Marco de actuación general.

En vista de que los tsunamis afectan solo una pequeña franja tierra adentro, que puede tener afectación diferenciada con mayores daños alternada con zonas de daños menores, aunado al hecho de que existen pocos inmuebles institucionales dentro de las zonas con muy altas o altas probabilidades de sufrir daños, La respuesta frente a tsunamis tiene que basarse en la forma de responder ante situaciones de crisis, emergencias y desastres, propuesta en el “Plan Institucional Frente a Emergencias y Desastres”.

Cuando un evento adverso es de poca magnitud o severidad y la unidad puede resolverlo, la unidad hará una respuesta “local”, si el evento ya sobrepasa la capacidad de la unidad pero solo requiere ayuda de otras unidades cercanas se hará la respuesta “local extendida”, pero si es necesario la intervención de la Delegación por la magnitud del evento la respuesta será “Delegacional”.

Dadas las características específicas descritas de los tsunamis, de su mecanismo de producir daños y de la forma de afectar, será muy poco probable que se tenga que incluir respuestas regionales, nacionales o internacionales.

En la figura siguiente se muestra el esquema general de actuación frente a tsunamis.



## Acciones a realizar por el nivel operativo

### Nivel operativo en la fase antes

- Identificar en el Atlas de Riesgo de CENAPRED el grado de amenaza de Tsunamis para la unidad operativa.

- Elaborar, difundir, implementar y actualizar su plan de preparación y respuesta ante un tsunami.
- Elaborar un programa de capacitación permanente.
- Diagnosticar el grado de vulnerabilidad del inmueble ante tsunamis
- Conformar y mantener activo el Comité de Operaciones en Emergencias y Desastres.
- Todos los planes institucionales deben considerar el aviso inmediato a través del notificador de emergencia del CVOED, por lo que el cuerpo de gobierno debe conocer y hacer uso de esta herramienta informática.
- Dentro de la planeación y prevención de cada unidad insertar un apartado contemplando el plan ante tsunamis.
- Identificar con certeza los procesos críticos.
- Elaborar las tarjetas de acción.
- Formación de brigadas con asignación de actividades específicas a cada integrante y capacitación acorde a las brigadas.
- Conocer y socializar las señales de alerta o alarma que se emitirán ante la inminencia de un tsunami, así como las de desactivación del mismo una vez pasado el evento.
- Gestionar redes de comunicación inalámbrica (vía radio o satélite), así como equipo que funcione con baterías o paneles solares.
- Identificar en la zona cuales son los lugares elevados que den seguridad.
- Señalar y establecer rutas para llegar a las zonas de seguridad.
- Realizar evaluaciones de la seguridad estructural del inmueble, en caso de requerirlo realizar el mantenimiento correctivo o emitir las observaciones y sugerencias pertinentes.
- Al trabajar en los planes de evacuación, por cercanía de la unidad con el mar, debe considerar que los tsunamis pueden penetrar por ríos, arroyos, esteros y lagunas costeras varios kilómetros tierra adentro.
- En los caso de unidades hospitalarias evaluar líneas vitales, lugares de almacenamiento de agua, combustible, gases medicinales, instalaciones eléctricas, en caso necesario realizar mantenimiento correctivo.
- Revisar y ajustar los planes de atención a saldo masivo de víctimas.
- Hacer planes de acción en coordinación con protección civil municipal y estatal.
- Conformar redes locales de instituciones y dependencias para atender y responder en forma efectiva.
- Ejercicio de simulación y simulacros programados, con la evaluación de los mismos al término y trabajar sobre las áreas de oportunidad.
- Hacer seguimiento de información oficial, atender las instrucciones de las autoridades de Protección Civil.

#### Nivel Operativo fase del durante

- Si se encuentra en una zona costera del Pacífico y siente un sismo suficientemente fuerte como para agrietar paredes, o que impida

mantenerse de pie, es muy probable que en los siguientes segundos o pocos minutos llegue un tsunami.

- No espere aviso de las autoridades acerca de generación de un posible tsunami, porque es posible que no haya tiempo suficiente. Considere el sismo como una alerta natural, active de inmediato al comité de Operación en Emergencias.
- En forma inmediata o la persona de mayor jerarquía deberá enviar la información a través del notificador de emergencia del CVOED.
- Emita la señal de alerta en la unidad médica, administrativa o social a fin de que se aliste el personal para responder ante un posible tsunami, así como la preparación de todas las brigadas.
- En caso de no tratarse de una unidad de atención médica, valore la necesidad de evacuación con el trabajo coordinado de las brigadas.
- Si durante la fase antes se detectó a la unidad médica dentro del área de alto riesgo deberá organizar la evacuación ordenada del inmueble, en coordinación con todas las brigadas y de acuerdo a lo ya programado en la fase antes.
- Si escucha noticias de que en un lugar cercano o lejano del Océano Pacífico ocurrió un terremoto, manténgase alerta, para recibir información e instrucciones de fuentes oficiales.
- Coordinar la actividad de la unidad con las brigadas de protección civil, otros centros de operaciones de emergencias y desastres, así como proveedores de servicios públicos.
- Coordinación con los niveles táctico y/o estratégico para toma de decisiones.
- Coordinación intersectorial de ser necesario.
- Recordar que un tsunami no es una sola ola, sino una secuencia o tren de olas que arriban espaciadas entre sí una tras otra cada 10 a 40 minutos. En un lapso de 12 a 24 horas puede haber 10 ó más olas destructivas.
- En materia de salud mental es necesario coordinar grupos de intervención en crisis y realizar apoyo psicológico al personal y población afectada.
- En caso de tratarse de una unidad que deba ser evacuada se deberá activar el “Plan de Evacuación Hospitalaria con énfasis en Áreas Críticas” ya normado en la institución.

#### Nivel Operativo en fase del después

- Reunión de los coordinadores de brigada con el Comité de Operación en Emergencias para entrega de informes.
- Realizar la evaluación de daños y análisis de necesidad.
- Envío de información a través de la plataforma del CVOED y a las instancias superiores que requieran de informes.
- Evaluación de los planes de atención durante la emergencia.

- Solicitar reposición de insumos y medicamentos utilizados durante la emergencia.
- Realizar mantenimiento correctivo a lo que se requiera.
- Elaborar su plan de regreso a la normalidad identificando si requiere rehabilitación o reconstrucción.
- Buscar áreas de oportunidad en los planes ya generados para su modificación e implementación.

## Acciones a realizar por el Nivel Delegacional

### Nivel Delegacional en la fase del antes

- Identificar las unidades que en su Delegación se encuentran en una situación de riesgo frente a huracanes.
- Mantener un registro y censo actualizado de las unidades que estén en esta condición.
- Elaborará mapa de riesgos Delegacional frente a tsunamis, en base a la información proporcionada por las unidades.
- Promover, supervisar y garantizar que las unidades en esta supuesto, tengan sus planes elaborados, difundidos e implementados.
- Apoyar los planes frente a tsunami y verificar la funcionalidad y la realización efectiva de simulacros.
- Promover acciones para incrementar la seguridad estructural, arquitectónica y funcional de las unidades.
- Apoyar la gestión de insumos necesarios.
- Ayudar a establecer redes de salud de apoyo en caso de tsunami tanto intrainstitucional como sectorial.
- Facilitar los planes de evacuación y sedes alternas de trabajo o de apoyo.
- Comunicación y coordinación horizontal y vertical a través del Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres.
- Mantenerse informados mediante los avisos emitidos por CENAPRED a través del Centro de Alerta de Tsunamis de SEMAR.
- Comunicación y coordinación con los integrantes de Protección Civil Delegacional y Estatal.
- Revisar listados e identificar las instalaciones y/o unidades que darán apoyo ante la posible afectación de la(s) unidad(es) que se encuentran en zonas de riesgo, verificar condiciones operativas de las mismas.
- Revisión de inventarios de recursos materiales y humanos a nivel Delegacional.

- Gestionar y apoyar el acopio de fármacos, material de curación, y otros insumos garantizando su disponibilidad en las unidades.
- Preparar posibles refugios temporales, instalaciones y/o unidades de apoyo, asignar responsables de los mismos.
- Prever la posibilidad de evacuación de alguna unidad que se encuentre en la zona de riesgo.

#### **Nivel Delegacional en la fase del durante**

- Deberá mantenerse informado, acatar en todo momento las instrucciones de Protección Civil.
- Monitorear situación de sus unidades a través del CVOED o por cualquier medio que tenga disponible.
- Activar Comité de Operaciones de Emergencias y Plan Delegacional frente a Emergencias y Desastres, en el momento que lo considere oportuno, de acuerdo a las condiciones que prevalezcan.
- Solicitará a las direcciones o áreas normativas correspondientes, para otorgar los apoyos necesarios, reponer recursos e insumos y poder hacer la respuesta lo más eficaz posible.
- Brindar apoyo inmediato a las unidades que reporten afectaciones.
- Mantener comunicación estrecha con los responsables de las unidades afectadas
- Facilitar traslado de pacientes cuando se requiera su nivel de intervención.
- Coordinación de actuación con otras entidades gubernamentales o extra institucionales en el nivel Estatal. O representar al IMSS en el Comité Estatal de Emergencias.
- Coordinar acciones de respuesta con el Nivel Central.

#### **Nivel Delegacional en la fase del después**

- Realizar una evaluación completa de los daños sufridos en las unidades de su competencia.
- Elaborar un informe concentrado de daños y necesidades, así como acciones realizadas.
- Mantener informado en todo momento al nivel central.
- En caso necesario apoyará las gestiones con Protección Civil local para determinar en qué momento es posible regresar a la unidad afectada.
- Brindar apoyo y gestionar trabajos de reparación o reconstrucción, a fin de lograr un rápido regreso a la continuidad de operaciones.
- Desactivar el Plan Delegacional y el COE Delegacional cuando las condiciones generales lo permitan.

## Acciones a realizar por el nivel central

### Nivel central en la fase del antes

- Fomentar la creación de planes Institucionales frente a tsunamis.
- Facilitar normas y procedimientos.
- Facilitar y promover la capacitación.
- Dar seguimiento al escenario general que prevalezca en la región susceptible de afectación.
- Apoyar a nivel Delegacional y Operativo en modificar la vulnerabilidad que se tenga a fin de incrementar la seguridad de la infraestructura institucional.

### Nivel Central en la fase del durante

- Seguimiento de los eventos por los medios de comunicación disponibles.
- Activación del Plan Institucional Frente a Tsunami y del Comité de Operaciones en Emergencias Institucional de considerarse necesario.
- Comunicación estrecha y constante con los niveles Delegacional y Operativos a través del CVOED o cualquier medio de comunicación disponible.
- Coordinar y facilitar las acciones necesarias a fin de que el nivel Delegacional y Operativo respondan adecuadamente ante la emergencia.
- Facilitar en caso de requerirse insumos o recursos que sean necesario para enfrentar la emergencia.
- De acuerdo a la magnitud del evento promover y facilitar las medidas administrativas u operativas necesarias para responder ante la crisis.
- De ser necesario y de acuerdo a la magnitud del evento coordinar acciones de respuesta efectiva con el nivel Federal y otras dependencias de la Administración Pública Federal.
- Representar al IMSS en el nivel federal si es activado el Comité Nacional de Emergencias.

### Nivel central en la fase del después

- Facilitar el proceso de recuperación.
- En caso de verse rebasado el nivel local y Delegacional, apoyara con medidas administrativas o de otra índole para facilitar la continuidad de la operación.
- Promover la vuelta a la normalidad con medidas de rehabilitación o de reconstrucción en el menor tiempo y con la menor de las afectaciones posibles.

## Bibliografía

- Contribuciones a la Oceanografía Física en México, Monografía No. 3, Unión Geofísica Mexicana, (Editor M.F. Lavín), 1997, pp. 73-96. capítulo 4 tsunamis en México, Salvador Farreras.
- Administración Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA), UNESCO, Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), Centro Internacional de Información de Tsunami (ITIC), Laboratorio de Geofísica de Francia (LDG), Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), Tsunamis, las grandes olas.
- Tsunami glossary. . Paris, UNESCO, 2006.
- Secretaría de Gobernación, CENAPRED, serie Fascículos, Tsunamis, agosto del 2005.
- Sismos y tsunamis en México, Carlos a. Gutiérrez Director de investigación 30 de agosto, 2011. Presentación ppt.
- National Hurricane Center. <http://www.nhc.noaa.gov/>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). <http://www.cenapred.unam.mx>
- Sistema Nacional de Protección Civil. <http://www.proteccioncivil.gob.mx/>
- Servicio Meteorológico Nacional. <http://www.smn.conagua.gob.mx>
- Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres. <http://cvoed.imss.gob.mx>
- Morales Soto Nelson Raúl. Plan hospitalario para desastres. Perú, 2000.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación lunes 20 de mayo del 2013.
- Programa Sectorial de Salud 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el jueves 12 de diciembre del 2013

### Internet

<http://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2011/03/16/802105/golpean-tsunamis-mexico-ni-nos-enteramos-unam.html> - 09/01/2012 23:27 hrs  
<http://www.publicaffairs.noaa.gov/grounders/tsunamis.html> 10/01/2012 - 00:00 hrs  
[http://www.tsunami.noaa.gov/tsunami\\_story.html](http://www.tsunami.noaa.gov/tsunami_story.html) 09/01/2012 23:50 hrs  
[http://www.uc.cl/sw\\_educ/geo\\_mar/html/h713.html](http://www.uc.cl/sw_educ/geo_mar/html/h713.html) 15/01/2012 22:00  
[http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos\\_realizados/proteccion1/ponencias/farreras.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/proteccion1/ponencias/farreras.pdf) 03/02/2012 06:00

IMSS

<http://cvoed.imss.gob.mx>

∞Ω∞



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**“Guía para elaborar el  
Plan de Preparación y Respuesta Frente a Tsunamis”**

**Anexo**

## **Objetivo:**

El presente documento contribuirá al diseño del Plan de Preparación y respuesta Frente a tsunamis de su unidad, a fin de establecer medidas de reducción de riesgos, la administración y recuperación ante posibles eventos.

La elaboración del Plan corresponde al Cuerpo de Gobierno erigido en Comité de Operaciones de Emergencias (COE) de la unidad operativa, con la colaboración del personal que tiene actividades que desarrollar ante alguna emergencia o desastre.

La unidad operativa tiene la obligación de actualizar su Plan por lo menos una vez al año o al identificar áreas de oportunidad después de realizar un ejercicio de simulación o simulacro; en cada actualización debe cargar la evidencia documental en el CVOED, y enviar evidencia documental con copia simple a la División de Proyectos Especiales en Salud a los correos:

- [cvoed.coord@gmail.com](mailto:cvoed.coord@gmail.com)
- [juan.saavedrag@imss.gob.mx](mailto:juan.saavedrag@imss.gob.mx)
- [ana.bautistar@imss.gob.mx](mailto:ana.bautistar@imss.gob.mx)

La realización de las actividades descritas en el presente anexo son auditables, por lo que se debe integrar una carpeta titulada “Plan de preparación y respuesta frente a emergencias y desastres” que contenga el capítulo del plan frente a tsunamis, que será de color rojo para su fácil identificación, debe ubicarse en un lugar accesible y de rápida consulta.

Para dudas, comentarios o sugerencias a lo aquí establecido, enviar un correo a las direcciones previamente descritas o comunicarse a los teléfonos de la Ciudad de México: 01 55 5262 5352, 01 55 5238 2700 ext. 10317 ó 19831,

## 1.- Antecedentes:

- 1.1 Realizar una descripción histórica resumida de las crisis, emergencias o desastres relacionados con tsunamis que se haya tenido en la zona, a manera de diagnóstico situacional.
- 1.2 Hacer referencia de los daños registrados por dichos eventos a seres humanos, al inmueble, servicios institucionales o a la comunidad.
- 1.3 Describir las actividades que la unidad está realizando de acuerdo a éste diagnóstico, identificando fortalezas y vulnerabilidades.
- 1.4 Relatar las gestiones y las medidas de mitigación que la unidad está realizando para mejorar sus vulnerabilidades y para disminuir el impacto de éstos fenómenos perturbadores.
- 1.5 Elaborar un listado de las actividades que en la unidad se hayan realizado con fines de capacitación al personal en este tema.

## 2.- Tsunamis

### 2.1 Antes del evento:

- 2.1.1 Integrar el Comité de Operaciones de Emergencias (COE) con el acta constitutiva correspondiente y sesionar una vez al mes, conservando un registro documental.
- 2.1.2 Elaborar, implementar y difundir el Plan de preparación y respuesta frente a Tsunamis, así como el Plan de Continuidad de Operaciones.
- 2.1.3 Constituir las brigadas básicas institucionales con sus respectivos directorios de coordinadores e integrantes de cada brigada, incluyendo a personal de todos los turnos y todos los pisos; establecer calendario de capacitación y mantener un registro documental.
- 2.1.4 Realizar y cumplir con un calendario de ejercicios de simulaciones y simulacros.
- 2.1.5 Elaborar las tarjetas de acción de todo el personal.
- 2.1.6 Elaborar directorios internos y externos.
- 2.1.7 Conformar Grupos de Respuesta Inmediata.
- 2.1.8 Identificar, redactar y describir cómo se establecerá la continuidad de operaciones de los servicios.
- 2.1.9 Contratos con proveedores para garantía de prioridad en suministros en casos de emergencias o desastres (ejemplos: Agua potable, oxígeno, medicamentos, ambulancias o alimentos)

## 2.2 Durante el evento:

- 2.2.1 Conocer las actividades que se realizarán en caso de emergencia o desastre, ya sea interno o externo, las cuales deben estar apoyadas en las Tarjetas de Acción.
- 2.2.2 Corroborar que no haya duplicidad ni omisión de actividades, apoyados en las Tarjetas de Acción.
- 2.2.3 Cumplir paso a paso el Plan frente a tsunamis y el Plan de continuidad de operaciones.

## 2.3 Después del evento:

- 2.3.1 La evaluación de daños y análisis de necesidades se llevarán a cabo por las autoridades competentes.
- 2.3.2 Obtener el diagnóstico del impacto que ha sufrido la unidad y con los resultados establecer el plan general de regreso a la normalidad.
- 2.3.3 Actualizar, si es el caso su Plan frente a huracanes.

## 2.4 Aspectos generales de planeación:

- 2.4.1 Crear grupos multidisciplinarios de trabajo, encargados de desarrollar la planeación.
- 2.4.2 Realizar un diagnóstico que involucre los distintos servicios o áreas laborales de la unidad operativa.
- 2.4.3 Apegarse a los planes establecidos y hacer mejora continua después de cada simulacro o después de emergencias o desastres.

## **3.- Representación Institucional en los niveles Estatales o Municipales.**

- 3.1 Tanto el nivel Delegacional como en las unidades operativas, se debe identificar quién será el responsable de representar al Instituto en los niveles Estatales o Municipales, respectivamente.
- 3.2 Para estas representaciones, identificar al representante natural y considerar hasta un mínimo de tres suplentes (como sucesión de mando).
- 3.3 Elaborar un directorio con esta información y compartirlo con los niveles mencionados.

- 3.4 Si en su Estado o Municipio ya existe el Comité de Operaciones de Emergencias o Desastres (COE) deberá solicitar y compartir con las contrapartes, la información a fin de mantener un directorio actualizado y lo más completo posible. En caso de no existir el COE Estatal o Municipal promover su formación en el ámbito de su competencia.

#### **4.- Participación Institucional como red de respuesta**

- 4.1 Describir en qué nivel de complejidad resolutive se encuentra su unidad y en qué nivel actúa (operativo, táctico o estratégico), de acuerdo al esquema de respuesta institucional frente a emergencias o desastres. Con base en lo anterior, defina el esquema de interacción con otras instituciones o dependencias frente a emergencias o desastres.

#### **5.- Plan de continuidad de operaciones**

- 5.1 Puntualizar la sucesión de mando o continuidad de liderazgo describiendo el mando natural, y un número de por lo menos tres suplentes, con sus datos de contacto respectivos; (Información indispensable para cada miembro del Cuerpo de Gobierno y COE ampliado).
- 5.2 Identificar y describir cual será la sede natural de trabajo en caso de una emergencia o desastre, y por lo menos dos sedes alternas de trabajo para las áreas administrativas, y para los COE de las unidades médicas.
- 5.3 Analizar e identificar los procesos críticos<sup>1</sup> de la unidad operativa, a fin de garantizar que permanezcan activos en caso de emergencia o desastre.
- 5.4 Desarrollar mecanismos de coordinación con otras dependencias, instituciones u organizaciones importantes en la actuación frente a emergencias y desastres.
- 5.5 Elaborar las Tarjetas de Acción<sup>2</sup> de todos los involucrados en la respuesta frente a emergencias y desastres.

---

<sup>1</sup> Para mayor información de los procesos críticos, consultar el tema en el documento "Plan Institucional Frente a Emergencias o Desastres", o consultar la presentación de ayuda en el apartado "ayuda para ingresar procesos críticos" del módulo procesos críticos del CVOED.

<sup>2</sup> Para mayor información de Tarjetas de acción, consultar el tema en el documento "Plan Institucional Frente a Emergencias o Desastres", o consultar el documento "Tarjetas de acción" en la sección de "Capacitación y Cursos" del CVOED.

## 6.- Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres (CVOED)

- 6.1 Nombrar en la unidad un responsable del sistema del CVOED, mediante acta con firma autógrafa de la responsabilidad que se está asumiendo: operarlo, mantenerlo actualizado e informar de los eventos de emergencia o desastres tanto internos como externos.
- 6.2 Tener accesible en todo momento la dirección y claves para ingresar al sistema del CVOED.
- 6.3 Compartir las claves con personal encargado, trascendental o valioso en los distintos turnos de trabajo.
- 6.4 Ingreso cotidiano al CVOED y actualizar la información que el sistema requiere:
  - Cada 6 meses La Cédula de Identificación, o cuando exista algún cambio.
  - Cada 6 meses el COE, las brigadas, los procesos críticos, directorio interno y externo, o cuando existe algún cambio.
  - Todos los Hospitales y las UMF's que cuenten con los servicios deberán ingresar diariamente la información de disponibilidad de camas, servicios y hemocomponentes disponibles.
  - Utilizar el Censo Nominal de Pacientes cuando en las unidades médicas se atienda a víctimas resultado directo de emergencias o desastres.
  - Utilizar el Notificador de Emergencias para informar en forma inmediata la presencia de un evento de crisis, emergencia o desastre.
  - Utilizar diariamente el Mensajero en vivo para interactuar con sus pares y notificar su estado de funcionalidad.

IMSS

<http://cvoed.imss.gob.mx>

∞ Ω ∞

## Glosario general de desastres

**Accidente:** es un evento indeseado e inesperado, que se produce por una secuencia específica de eventos que ocurren rápidamente causando daños a la propiedad, a las personas y / o al medio ambiente.

**Actividad convectiva** (también circulación convectiva): Convección es una actividad natural en la atmósfera, producto de la transferencia vertical de calor entre masas de aire. La circulación convectiva se refiere al movimiento vertical del aire donde la masa de aire caliente, ubicada sobre la superficie, sube a las capas altas de la atmósfera expandiéndose y enfriándose, lo que provoca su descenso.

**Actos inseguros:** Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en probabilidad de sufrir un accidente

**Administración para desastres:** Proceso sistemático de planificación, organización, dirección y control de todas las actividades relacionadas a los desastres. La administración de desastres se logra mediante la ejecución de la prevención, la mitigación, los preparativos, la respuesta, la rehabilitación y la reconstrucción.

**Agente afectable:** Sistema compuesto por el ser humano, su entorno, flora, fauna y demás integrantes del medio ambiente, sobre el cual pueden obrar los efectos destructivos de los agentes perturbadores.

**Agente perturbador** (fenómeno perturbador): Para fines de este documento, son los fenómenos de origen natural, socio-natural o antrópico, que por su naturaleza, ubicación, recurrencia, probabilidad de ocurrencia, magnitud e intensidad tienen una capacidad destructora, están divididos en 5 grandes grupos, 1.- Geológicos, 2.- Hidrometeorológicos, 3.- Quimicotecnológicos, 4.- Sanitario epidemiológicos, 5.- Socio organizativos.

**Agente regulador:** Lo constituyen las acciones, instrumentos, normas, obras y en general todo aquello destinado a proteger a las personas, bienes, infraestructura estratégica, planta productiva y el medio ambiente, a reducir los riesgos y a controlar y prevenir los efectos adversos de un agente perturbador.

**Alarma:** Es la señal audible y/o visible, diferente a la utilizada en el centro de trabajo para otras funciones, que advierte sobre una emergencia. Las señales visibles deberán ser del tipo estroboscópico, es decir, con rápidos destellos de luz, de alta intensidad, en forma regular.

**Albergado:** Persona que en forma temporal recibe asilo, amparo, alojamiento y resguardo ante la amenaza, inminencia u ocurrencia de un agente perturbador.

**Albergue:** Instalación que se establece para brindar resguardo a las personas que se han visto afectadas en sus viviendas por los efectos de fenómenos perturbadores y en donde permanecen hasta que se da la recuperación o reconstrucción de sus viviendas

**Alertamiento:** Primera función del subprograma de auxilio que tiene por objeto informar de manera oportuna, precisa y suficiente a las autoridades responsables de participar en las acciones de prevención y respuesta, sobre los niveles de emergencia que ofrece la situación presentada. La finalidad práctica de esta función estriba en colocar a esas autoridades en uno de los tres posibles estados de mando: prealerta, alerta o alarma, para asegurar las condiciones que les permitan una intervención adecuada.

**Amenaza:** Peligro latente que representa la probable manifestación de un fenómeno físico de origen natural, socio- natural o antropogénico, que se anticipa, puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura y los bienes y servicios. Es un factor de riesgo físico externo a un elemento o grupo de elementos expuestos que se expresa como la probabilidad de que un fenómeno se presente con una cierta intensidad, en un sitio específico y dentro de un periodo de tiempo definido.

**Amenaza de bomba:** Información o alerta detectada que refiera la existencia de un artefacto explosivo peligroso, el cual ha sido o será colocado dentro o fuera de un área de servicio, de un inmueble o infraestructura.

**Antrópico:** Relativo al ser humano o su actividad.

**Aspectos funcionales en la respuesta a emergencias:** Proceso interno de cada dependencia para garantizar la operación básica diaria de sus funciones críticas ante posibles interrupciones, mediante la protección de la información, procesos, sistemas, infraestructura y personas. La operación de las unidades del área médica, debe mantenerse frente a la emergencia o desastre.

**Atenuación sísmica:** Disminución de la amplitud de las ondas sísmicas a medida que aumenta la distancia a partir de la fuente. Se debe esencialmente a la fricción interna de los materiales terrestres sujetos al paso de las ondas, a la distribución de la energía sísmica en un volumen cada vez mayor, a partir de la fuente, y a refracciones y reflexiones múltiples en diversas capas de la litosfera.

**Atlas Nacional de Riesgos:** Sistema integral de información compuesto por bases de datos que permite realizar análisis de daños esperados, resultado de un estudio espacial y temporal sobre la interacción entre los agentes perturbadores, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables, a una escala nacional, estatal o municipal, con objeto de obtener información de calidad.

**Auxilio:** respuesta de ayuda a las personas en riesgo o las víctimas de un siniestro, emergencia o desastre, por parte de grupos especializados públicos o privados, o por las unidades internas de protección civil, así como las acciones para salvaguardar los demás agentes afectables.

**Avalancha:** Desprendimiento súbito y progresivo de una mezcla de roca, tierra y agua o nieve que cae ladera abajo.

**Brecha sísmica:** Segmento o área de contacto entre placas, particularmente de tipo de subducción (p.ej. costa occidental de México) o de movimiento lateral (falla de San Andrés), en el que no se ha presentado un sismo de gran magnitud (mayor o igual a 7) en al menos 30 años. Actualmente, la

brecha sísmica más importante en México es la correspondiente a la costa de Guerrero, entre Zihuatanejo y Acapulco.

**Brigada:** Grupo de personas que se organizan dentro de un inmueble, capacitadas y adiestradas en funciones básicas de respuesta a emergencias tales como: primeros auxilios, combate a conatos de incendio, evacuación, búsqueda y rescate; designados en la Unidad Interna de Protección Civil como encargados del desarrollo y ejecución de acciones de prevención, auxilio y recuperación, con base en lo estipulado en el Programa Interno de Protección Civil del inmueble

**Cambio Climático:** Cambio en el clima, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables.

**Ciclón tropical:** Es una gran masa de aire cálida y húmeda con fuertes vientos que giran en forma de espiral alrededor de una zona de baja presión. Se originan en el mar entre las latitudes 5° a 15°, tanto en el hemisferio norte como en el sur, en la época en que la temperatura del agua es mayor o igual a 26°C. Cuando éstos se ubican en el hemisferio norte, giran en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Los ciclones tropicales tienen un área casi circular con la presión más baja en el centro, transportan gran cantidad de humedad y frecuentemente se trasladan con velocidades comprendidas entre 10 a 40 km/h.

**Combustible:** Es todo aquel material susceptible de arder al mezclarse en las cantidades adecuadas con un comburente y ser sometido a una fuente de ignición, tales como: madera, papel, cartón, ciertos textiles y plásticos, diésel, aceites y combustóleo.

**Comité Nacional de Emergencias:** Es el mecanismo de coordinación nacional de acciones en situaciones de emergencias y desastres, presidido por el Secretario de Gobernación, integrado por el titular o un representante de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y tiene como función coordinar entre las distintas dependencias la ejecución de acciones en situaciones de emergencias y desastres.

**Comités Científicos Asesores:** Los CCA son los órganos técnicos de consulta para los Comités Interinstitucionales que se integren para los desastres originados por Fenómenos Geológicos, Hidrometeorológicos, Químico-Tecnológicos, Sanitario-Ecológicos y Socio-Organizativos. Se conforman por profesionistas dedicados al estudio de algún tipo de fenómeno perturbador, que cuentan con probada capacidad técnica y científica para emitir opiniones respecto del origen, evolución, mecanismos de medición y control de dichos fenómenos y de sus consecuencias, así como para proponer medidas de prevención y reducción de los riesgos.

**Comité de Operación de Emergencias (COE):** Es el órgano administrativo, directivo encargado de formular, dirigir, asesorar y coordinar las actividades de las unidades operativas (médicas, administrativas o sociales) relacionadas con las fases antes, durante y después, que se han fijado para el manejo de los desastres, propiciando la participación de todos los trabajadores. La composición de dicho Comité deberá atender la realidad particular de la unidad operativa, pero en general se recomienda la siguiente estructura: presidente, secretario ejecutivo, secretario técnico, y los vocales que sean necesarios.

**Componentes estructurales:** Elementos que forman parte del sistema resistente de la estructura: columnas, vigas, muros, fundaciones, losas y otros.

**Componentes no estructurales:** Elementos que no forman parte del sistema resistente de la estructura. Corresponden a elementos arquitectónicos y equipos y sistemas necesarios para el desarrollo de la operación propia del establecimiento. Entre los componentes no estructurales más importantes se incluyen elementos arquitectónicos tales como fachadas, particiones interiores, estructuras de techumbre, apéndices, sistemas y componentes tales como líneas vitales, equipamiento industrial, médico y de laboratorio, mobiliario, sistemas de distribución eléctrica, instalaciones básicas, sistemas de climatización y de transporte vertical.

**Condiciones inseguras:** Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que NO están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan

**Continuidad de operaciones:** Proceso de planeación, documentación y actuación que garantiza que las actividades sustantivas de las instituciones públicas, privadas y sociales, afectadas por un agente perturbador, puedan recuperarse y regresar a la normalidad en un tiempo mínimo. Esta planeación deberá estar contenida en un documento o serie de documentos cuyo contenido se dirija hacia la prevención, respuesta inmediata, recuperación y restauración, todas ellas avaladas por sesiones de capacitación continua y realización de simulacros

**Corrosividad:** Las sustancias químicas corrosivas (gases, líquidos y sólidos) pueden quemar, irritar o destruir los tejidos vivos y material inorgánico.

**Corteza terrestre:** Capa rocosa externa de la Tierra. Su espesor varía entre 10 y 70 km.

**Cráteres:** Grandes cavidades producidas por las erupciones que los volcanes tienen en su cumbre o en sus costados, y que por lo general tienen una forma aproximadamente circular.

**Damnificado:** Persona afectada por un agente perturbador, ya sea que haya sufrido daños en su integridad física o un perjuicio en sus bienes de tal manera que requiere asistencia externa para su subsistencia; considerándose con esa condición en tanto no se concluya la emergencia o se restablezca la situación de normalidad previa al desastre

**Declaratoria de Emergencia:** Acto mediante el cual la Secretaría de Gobernación reconoce que uno o varios municipios o delegaciones de una o más entidades federativas se encuentran ante la inminencia, alta probabilidad o presencia de una situación anormal generada por un agente perturbador y por ello se requiere prestar auxilio inmediato a la población cuya seguridad e integridad está en riesgo.

**Declaratoria de desastre natural:** Acto mediante el cual la Secretaría de Gobernación reconoce la presencia de un agente natural perturbador severo en determinados municipios o delegaciones de una o más entidades federativas, cuyos daños rebasan la capacidad financiera y operativa local para su atención, para efectos de poder acceder a recursos del instrumento financiero de atención de desastres naturales.

**Deforestación:** Pérdida de la vegetación natural de una región geográfica, producto de la actividad humana.

**Delegaciones:** Los órganos divisionarios político-administrativos previstos en el Estatuto de Gobierno del Distrito Federal.

**Depresión tropical:** Etapa inicial de un ciclón tropical en la que aún no se le asigna un nombre (o etapa final cuando se va degradando). Sus vientos son menores a 62 km/h (ver escala Saffir-Simpson).

**Derrame:** El derrame es el escape de alguna sustancia líquida o sólida de cualquier recipiente que lo contenga, como tuberías, equipos, tanques, camiones cisterna, carro-tanques, furgones, etcétera.

**Desarrollo:** Aumento acumulativo y durable de cantidad y calidad de bienes, servicios y recursos de una comunidad unido a cambios sociales tendiente a mantener o mejorar la seguridad y la calidad de vida humana sin comprometer los recursos de las generaciones futuras

**Desastre:** Al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen natural, de la actividad humana o aquellos provenientes del espacio exterior, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

a) Desastre Interno: es aquella alteración producida al interior de un establecimiento, que afecta a las personas, instalaciones, y funcionamiento de la unidad y que no supera la capacidad de respuesta local.

b) Desastres externo: Son las emergencias o desastres que ocurren fuera de la unidad y que para el caso que nos ocupa, ocasiona un incremento en la demanda de atención médica o de servicios institucionales.

**Domo:** Estructura de lava en forma de cúpula que se forma cuando una erupción efusiva se desarrolla lentamente en un terreno plano o de poca inclinación y la lava que es emitida es muy viscosa.

**El Niño:** a).- Originalmente este término fue utilizado para caracterizar una corriente marina cálida del sur a lo largo de las costas de Perú y Ecuador, que se establece al aproximarse el periodo navideño; de ahí el nombre asociado al niño Jesús.

b).- Condición anómala en la temperatura del océano en el Pacífico tropical. El Niño corresponde al estado climático en que la temperatura de la superficie del mar está 0.5° C o más, por encima de la media del periodo 1950-1979, por al menos seis meses consecutivos, en la región conocida como "Niño 3" (4° norte-4° sur, 150° oeste -90° oeste), la cual se encuentra a la altura de Perú. Los efectos que puede ocasionar en la naturaleza son de diversos tipos, causando daños importantes.

**Emergencia:** Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general o cualquier agente afectable, generada o asociada con la inminencia, alta probabilidad o presencia de un agente perturbador.

**Enjambre sísmico** (o racimo de terremotos): Serie de terremotos con epicentros en un área relativamente reducida, sin que uno de ellos llegue a tener una magnitud mucho mayor que lo distinga claramente del resto. Puede durar unos cuantos días o hasta varias semanas o meses. Pueden ser sentidos por pobladores cercanos sin que lleguen a representar un nivel alto de peligro.

**Epidemia:** al aumento en la frecuencia esperada de cualquier daño a la salud en el ser humano, durante un tiempo y un espacio determinados. En algunos padecimientos la ocurrencia de un solo caso se considera epidemia.

**Equipo contra incendio.** Es el aparato o dispositivo, automático o manual, instalado y disponible para controlar y combatir incendios.

**Escala Saffir-Simpson:** Proporciona una escala potencial de daños relacionada con intensidades de huracanes. Fue creada por Herbert Saffir, ingeniero consultor en Coral Gables, Florida, E. U., en 1971. Debido a su vasta experiencia en el estudio de daños por huracanes a edificios y vegetación en varias partes del mundo, se le pidió propusiera los requerimientos de carga por viento para el Código de Construcción del sur de Florida. Más tarde, la escala fue presentada al Centro Nacional de Huracanes en Miami, donde el director de aquella época, R. H. Simpson, agregó el criterio de daños por marea de tormenta a cada categoría de intensidades. La tabla de escalas fue publicada en 1974 por la revista *Weatherwise* en su artículo del mes de agosto y en un principio fue utilizada únicamente como guía para las agencias de ayuda por desastres. Su primera aparición en avisos públicos fue en 1975. La velocidad de viento determina la categoría del huracán; adicionalmente, se asigna la presión central y la marea de tormenta que corresponde a la magnitud de viento típica de cada intensidad del huracán. Fuente: [http:// www.weatherwise.org](http://www.weatherwise.org)

**Evacuado:** Persona que, con carácter preventivo y provisional ante la posibilidad o certeza de una emergencia o desastre, se retira o es retirado de su lugar de alojamiento usual, para garantizar su seguridad y supervivencia.

**Evento adverso:** (se puede aplicar como sinónimo de Fenómeno perturbador). Alteraciones en las personas, la economía, los sistemas sociales y el medio ambiente, causados por fenómenos naturales, o generados por la actividad humana o por la combinación de ambos, que demanda la respuesta inmediata de la comunidad afectada. Un evento adverso puede constituirse en una emergencia o en un desastre, dependiendo de la magnitud de los daños y la capacidad de respuesta.

**Explosión.** La explosión es la liberación repentina y violenta de una cantidad considerable de energía en un lapso de tiempo muy corto debido a un impacto fuerte, por reacción química de ciertas sustancias o por ignición de ciertos materiales que provoca la expansión violenta de gases.

**Explosividad (E):** Capacidad de las sustancias químicas que provoca una liberación instantánea de gas, vapor y calor ocasionado por un choque repentino (presión o alta temperatura). Ejemplos: dinamita (trinitrotolueno, TNT), nitrato de amonio, nitroglicerina, etc.

**Fenómeno Antropogénico:** Agente perturbador producido por la actividad humana.

**Fenómeno Astronómico:** Eventos, procesos o propiedades a los que están sometidos los objetos del espacio exterior incluidos estrellas, planetas, cometas y meteoros. Algunos de éstos fenómenos interactúan con la tierra, ocasionándole situaciones que generan perturbaciones que pueden ser destructivas tanto en la atmósfera como en la superficie terrestre, entre ellas se cuentan las tormentas magnéticas y el impacto de meteoritos.

**Fenómeno Geológico:** Agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos.

**Fenómeno Hidrometeorológico:** Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

**Fenómeno Natural Perturbador:** Agente perturbador producido por la naturaleza.

**Fenómeno Químico-Tecnológico:** Agente perturbador que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames.

**Fenómeno Sanitario-Ecológico:** Agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

**Fenómeno Sísmico:** Un fenómeno sísmico es la manifestación del movimiento ocasionado por la energía de las capas terrestres, que produce la actividad tectónica, la actividad volcánica, los procesos gravitacionales y las explosiones o movimientos creados por el hombre

a) Intensidad: La intensidad de un sismo es una característica que se basa en el efecto o daño producido en las estructuras y en la sensación que percibe la gente. La intensidad es diferente para cada colonia, municipio, delegación o estado, ya que el movimiento del subsuelo es mayor cuando el suelo no está bien consolidado y menor cuando se trata de roca dura (la escala que mide la intensidad es la de Mercalli).

b) Magnitud: La magnitud de un sismo es una escala que mide la energía liberada en cada sismo, se mide en escala logarítmica, se basa en el registro sismográfico (CENAPRED, 2006), crece de manera exponencial, es decir, una magnitud de 4 no es el doble de 2, sino que la amplitud de la onda aumenta 100 veces y la energía en un factor de 32, el ejemplo siguiente es claro; un sismo de magnitud 8 es 32 veces más grande que uno de magnitud 7, 1000 veces más grande que uno de magnitud 6 y 32 000 veces más grande que uno de magnitud 5. Existen distintos tipos de magnitud, para sismos mayores de 4.5°, el SSN utiliza la escala Magnitud momentum Mw.

c) Hipocentro: Es el lugar en donde el sismo se genera dentro de la litósfera. En otras palabras es el sitio interno de la capa terrestre en donde se encuentra la ruptura geológica, se genera el movimiento geológico y es liberada la energía.

d) **Epicentro:** es la proyección vertical del hipocentro en la superficie de la Tierra; El epicentro indica las comunidades más cercanas y propensas a ser vulnerables debido a la cercanía del sismo. Conocer el epicentro tiene como objetivos, mandar ayuda a las zonas afectadas y alertar a las demás zonas del país.

**Fenómeno Socio-Organizativo:** Agente perturbador que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

**Fuga:** La fuga es la liberación de una sustancia, generalmente en estado gaseoso, que se presenta cuando hay un cambio de presión debido a la ruptura en el recipiente que contiene el material o en la tubería que lo conduce.

**Fuego:** Es una reacción química conocida como combustión, la cual consiste en una oxidación rápida del material combustible con desprendimiento de energía en forma de luz, calor y gases.

- a) Fuego clase A: Es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y que su combustión se realiza normalmente con formación de brasas;
- b) Fuego clase B: Es aquel que se presenta en líquidos combustibles e inflamables y gases inflamables;
- c) Fuego clase C: Es aquel que involucra aparatos, equipos e instalaciones eléctricas energizadas;
- d) Fuego clase D: Es aquel en el que intervienen metales combustibles, tales como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio, y
- e) Fuego clase K: Es aquel que se presenta básicamente en instalaciones de cocina, que involucra sustancias combustibles, tales como aceites y grasas vegetales o animales. Los fuegos clase K ocurren en los depósitos de grasa semi polimerizada, y su comportamiento es distinto a otros combustibles

**Fuego incipiente o conato:** al fuego en su etapa inicial que puede ser controlado o extinguido mediante extintores portátiles, sistemas fijos contra incendio u otros medios de supresión convencionales sin la necesidad de utilizar ropa y equipo de protección básico de bombero, tales como chaquetón, botas, cascos o equipos de respiración.

**Geología:** es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la Tierra y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. En la actualidad, la geología tiene una importancia fundamental en la prevención y entendimiento de desastres naturales, como remoción de masas en general, terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas, entre otros.

**Gestión Integral de Riesgo:** El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las

capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

**Hospital Seguro:** Establecimiento de servicios de salud que debe permanecer accesible y funcionando a su máxima capacidad instalada, en su misma infraestructura, inmediatamente después de un fenómeno destructivo.

**Huracán:** Categoría que alcanza un ciclón tropical, con alto grado de destrucción, después de ser tormenta tropical. El huracán puede tener a su vez, 5 grados de intensidad con velocidades de viento que varían entre los 118 a más de los 250 km/h (escala de Saffir-Simpson).

**Identificación de Riesgos:** Reconocer y valorar las pérdidas o daños probables sobre los agentes afectables y su distribución geográfica, a través del análisis de la exposición a los agentes perturbadores y la vulnerabilidad.

**Incendio:** El incendio es un fuego no controlado de grandes proporciones al que le siguen daños materiales que puede causar lesiones o pérdidas humanas y deterioro ambiental. Mientras que el fuego es una reacción química que consiste en la oxidación violenta de la materia combustible y se manifiesta con desprendimiento de luz, calor, humo y gases en grandes cantidades.

**Inflamabilidad:** es la medida de la facilidad que presenta un gas, líquido o sólido para encenderse y de la rapidez con que, una vez encendido, se diseminarán sus llamas.

**Infraestructura Estratégica:** Aquella que es indispensable para la provisión de bienes y servicios públicos, y cuya destrucción o inhabilitación es una amenaza en contra de la seguridad nacional.

**Instrumentos Financieros de Gestión de Riesgos:** Son aquellos programas y mecanismos de financiamiento y cofinanciamiento con el que cuenta el gobierno federal para apoyar a las instancias públicas federales y entidades federativas, en la ejecución de proyectos y acciones derivadas de la gestión integral de riesgos, para la prevención y atención de situaciones de emergencia y/o desastre de origen natural.

**Inundación:** Acumulación de niveles extraordinarios de agua, sobre terrenos normalmente planos y de poca elevación con respecto al nivel medio de agua presente en los receptáculos naturales y artificiales circundantes a una región.

**Inventario Nacional de Necesidades de Infraestructura:** Inventario integrado por las obras de infraestructura que son consideradas estratégicas para disminuir el riesgo de la población y su patrimonio.

**Lava:** Es la roca fundida emitida por un volcán que sale a la superficie con un contenido menor de gases.

**Ley General de Salud:** Esta Ley reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de la salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general. Es la

Secretaría de Salud la encargada de estudiar y determinar los riesgos y daños a la salud humana debido a las sustancias tóxicas o peligrosas.

**Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR):** La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional. Representa el instrumento rector para el manejo y control de los residuos en los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), el cual se ve fortalecido por la publicación de leyes sobre el tema en las distintas entidades federativas y demás ordenamientos que de ellas derivan. Esta Ley considera como prioridad minimizar la generación y maximizar la valoración y aprovechamiento de los residuos dentro de un marco de responsabilidad compartida y gestión integral, cuando esto sea posible, y establece como últimas opciones su incineración o disposición final. Entre los instrumentos de política ambiental que se definen en esta Ley se encuentran los planes de manejo a los cuales serán sometidos los residuos. La Ley lista aquellos residuos peligrosos y productos que serán objeto de estos planes, como los BPC (bifenilos policlorados) y los plaguicidas y sus envases vacíos.

**Ley Federal del Trabajo** y el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo: La cobertura de la Ley Federal del Trabajo, publicada en 1970 (Diario Oficial de la Federación 2006), y de su Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en 1997 (Diario Oficial de la Federación, 1997), en cuanto a la regulación de sustancias químicas peligrosas, se enfoca a prevenir o reducir los accidentes o enfermedades por la exposición a éstas en el ambiente laboral. En la Ley se presenta una lista de enfermedades de trabajo causadas por contacto o inhalación de sustancias químicas peligrosas y la indemnización a la que serán acreedores los trabajadores afectados.

**Licuación** (licuefacción) de suelos: Consiste en la pérdida de resistencia de suelos arenosos, con partículas de tamaño uniforme y que se encuentren saturados. Como consecuencia de las vibraciones del terreno natural que origina el paso de ondas sísmicas, durante la ocurrencia de un temblor.

**Litosfera:** Cubierta rígida de la tierra. Está constituida por la corteza y la parte superior del manto; su espesor promedio no excede 100 km. Se encuentra dividida en grandes porciones móviles llamadas placas tectónicas.

**Magma:** Es la roca fundida en su estado semilíquido ya sea bajo la corteza terrestre o expulsada por el cráter de un volcán.

**Mapa de amenazas:** es estimar los riesgos en función del nivel de seguridad y vulnerabilidad de la zona, sitio y tipo de terreno donde se ha construido un establecimiento de salud.

**Material peligroso:** Aquellas sustancias peligrosas, sus remanentes, sus envases, embalajes y demás componentes que conformen la carga que será transportada en las unidades o vehículos de transporte.

**Mitigación:** Es toda acción orientada a disminuir el impacto o daños ante la presencia de un agente perturbador sobre un agente afectable.

**Monitoreo:** Consiste de un dispositivo de vigilancia sobre cualquier fenómeno perturbador, constituido por equipos de alta tecnología, como redes de instrumentos desplegados sobre las zonas de presencia o impacto del fenómeno que se esté vigilando.

**NOM-002-STPS-2010,** Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

**NOM-005-STPS-1998.** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Diario Oficial de la Federación 02-Febrero-1999. Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo. Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen sustancias químicas peligrosas.

**NOM-010-STPS-2014.** Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control. Establecer los procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y establecer los límites máximos permisibles de exposición en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición, sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la salud de los trabajadores

**NOM-017-STPS-2008.** Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.

**NOM-017-SSA2-1994:** para la Vigilancia Epidemiológica establece los lineamientos y procedimientos de operación del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, así como los criterios para la aplicación de la vigilancia epidemiológica en padecimientos, eventos y situaciones de emergencia que afectan o ponen en riesgo la salud humana.

**NOM-018-STPS-2000.** Sistemas para la identificación y comunicación de peligros por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación 06-Septiembre-2013. Establecer los requisitos mínimos de un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas que, de acuerdo con sus características físicas, químicas, de toxicidad, concentración y tiempo de exposición, puedan afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo.

**NOM-026-STPS-2008**, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

**NOM-028-STPS-2012**. Sistema para la administración del trabajo–seguridad en los procesos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas. Objetivo: establecer los elementos de un sistema de administración para organizar la seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas con el fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a las personas, a los centros de trabajo y a su entorno.

**NOM-030-STPS-2009**. Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo–funciones y actividades. Establecer las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo. Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.

**Peligro:** Probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado. Factor externo de riesgo representado por la potencial ocurrencia de un fenómeno o suceso de origen natural, generado por la actividad humana o la combinación de ambos, que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y duración determinadas.

**Placas (tectónicas):** Porciones de la litósfera terrestre, de grandes dimensiones y espesor no mayor a 100 km, que también se caracterizan por su movilidad debido a fuerzas ejercidas desde el manto terrestre.

**Preparación.** Consiste en las actividades necesarias para asegurar un alto grado de disponibilidad para que la respuesta a un incidente sea rápida y efectiva. Dentro de estas actividades se incluyen la identificación de incidentes creíbles, el entrenamiento, los ejercicios, los simulacros y el control de suministros y equipos. Los programas de preparación están diseñados para que los individuos y los participantes (autoridades, grupos voluntarios, etcétera) estén preparados para reaccionar efectivamente una vez que la emergencia ha ocurrido, e incluyen medidas como planes de emergencia, convenios de ayuda mutua, inventario de recursos, procedimientos de aviso o advertencia, ejercicios de entrenamiento y sistema de comunicación de emergencias.

**Prevención:** Acciones dirigidas a controlar riesgos, evitar o mitigar el impacto destructivo de los desastres sobre la vida y bienes de la población, planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente. Los programas de prevención están destinados a prevenir o mitigar los efectos de una emergencia e incluyen medidas tales como el desarrollo de estándares o normas para la construcción, operación y mantenimiento de equipo e instalaciones.

**Previsión:** Tomar conciencia de los riesgos que pueden causarse y las necesidades para enfrentarlos a través de las etapas de identificación de riesgos, prevención, mitigación, preparación, atención de emergencias, recuperación y reconstrucción.

**Probabilidad:** Predicción calculada de la ocurrencia de un evento o incidente en un cierto período de tiempo.

**Proceso crítico:** es toda aquella actividad que no puede ser suspendida durante una situación de emergencia o desastre, ya que de suspenderse puede afectar gravemente la actividad primaria o sustantiva de la organización.

**Programa Interno de Protección Civil:** Es un instrumento de planeación y operación, circunscrito al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo del sector público, privado o social; que se compone por el plan operativo para la Unidad Interna de Protección Civil, el plan para la continuidad de operaciones y el plan de contingencias, y tiene como propósito mitigar los riesgos previamente identificados y definir acciones preventivas y de respuesta para estar en condiciones de atender la eventualidad de alguna emergencia o desastre

**Protección Civil:** Es la acción solidaria y participativa, que en consideración tanto de los riesgos de origen natural o antrópico como de los efectos adversos de los agentes perturbadores, prevé la coordinación y concertación de los sectores público, privado y social en el marco del Sistema Nacional, con el fin de crear un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos para que de manera corresponsable, y privilegiando la Gestión Integral de Riesgos y la Continuidad de Operaciones, se apliquen las medidas y acciones que sean necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes; la infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente

**Protección contra incendios:** Son todas aquellas instalaciones, equipos o condiciones físicas que se adoptan para que, en caso de requerirse, se utilicen en la atención de una emergencia de incendio.

**Reactividad:** Es una característica de las sustancias que presenta inestabilidad, la cual conduce a la descomposición, transformación, cambios violentos con o sin la presencia de detonación. Ejemplos: peróxidos orgánicos, cianuro de hidrógeno y éter di etílico.

**Reconstrucción:** La acción transitoria orientada a alcanzar el entorno de normalidad social y económica que prevalecía entre la población antes de sufrir los efectos producidos por un agente perturbador en un determinado espacio o jurisdicción. Este proceso debe buscar en la medida de lo posible la reducción de los riesgos existentes, asegurando la no generación de nuevos riesgos y mejorando para ello las condiciones preexistentes.

**Recuperación:** Proceso orientado a la reconstrucción y mejoramiento del sistema afectable (población y entorno), así como a la reducción del riesgo de ocurrencia y magnitud de los desastres futuros. Se logra con base en la evaluación de los daños ocurridos, en el análisis y prevención de riesgos y en los planes de desarrollo económico y social establecidos.

**Reducción de Riesgos:** Intervención preventiva de individuos, instituciones y comunidades que nos permite eliminar o reducir, mediante acciones de preparación y mitigación, el impacto adverso de los desastres. Contempla la identificación de riesgos y el análisis de vulnerabilidades, resiliencia y capacidades de respuesta, el desarrollo de una cultura de la protección civil, el compromiso público y el desarrollo de un marco institucional, la implementación de medidas de protección del medio ambiente, uso del suelo y planeación urbana, protección de la infraestructura crítica, generación de alianzas y desarrollo de instrumentos financieros y transferencia de riesgos, y el desarrollo de sistemas de alertamiento.

**Refugio Temporal:** La instalación física habilitada para brindar temporalmente protección y bienestar a las personas que no tienen posibilidades inmediatas de acceso a una habitación segura en caso de un riesgo inminente, una emergencia, siniestro o desastre.

**Reglamento de la Ley General de Protección Civil:** Documento normativo que regula la Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil.

**Rehabilitación:** Reparación provisional o temporal de los servicios esenciales de la comunidad. La rehabilitación se logra mediante la provisión de servicios a niveles existentes antes del desastre.

**Residuo peligroso:** todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran (transporten) a otro sitio.

**Resiliencia:** Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos.

**Respuesta.** Los programas de respuesta están diseñados para combatir emergencias cuando éstas han ocurrido, e incluye medidas como establecimiento del centro de operaciones, movilización de recursos, previsiones para los servicios de asistencia médica y social, procedimiento para la declaración de emergencia, etcétera.

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

**Riesgo Inminente:** Aquel riesgo que según la opinión de una instancia técnica especializada, debe considerar la realización de acciones inmediatas en virtud de existir condiciones o altas probabilidades de que se produzcan los efectos adversos sobre un agente afectable

**Ruta de evacuación:** Es el recorrido horizontal o vertical, o la combinación de ambos, continuo y sin obstrucciones, que va desde cualquier punto del centro de trabajo hasta un lugar seguro en el exterior, denominado punto de reunión, que incluye locales intermedios como salas, vestíbulos, balcones, patios y otros recintos; así como sus componentes, tales como puertas, escaleras, rampas y pasillos.

**Seguro:** Instrumento de Administración y Transferencia de Riesgos.

**Servicios críticos:** Se consideran como servicios críticos aquellos recintos en los cuales se desarrollan funciones vitales o esenciales, los que contienen equipos o materiales peligrosos o dañinos y aquellos cuya falla puede generar caos y confusión entre pacientes y/o funcionarios.

**Servicios de emergencia:** Organizaciones de respuesta locales fuera del emplazamiento que generalmente están disponibles y que desempeñan funciones de respuesta a emergencias. Entre éstas pueden figurar los bomberos, las brigadas de salvamento, los servicios de ambulancias y los grupos de control de materiales peligrosos.

**Simulacro:** Representación mediante una simulación de las acciones de respuesta previamente planeadas con el fin de observar, probar y corregir una respuesta eficaz ante posibles situaciones reales de emergencia o desastre. Implica el montaje de un escenario en terreno específico, diseñado a partir de la identificación y análisis de riesgos y la vulnerabilidad de los sistemas afectables.

**Simulacro de Gabinete** (o Ejercicio de Simulación): Ejercicio que simula una situación de emergencia o desastre, en una mesa de trabajo con los integrantes de los cuerpos directivos de las instancias o dependencias encargados de tomar las decisiones, con el propósito de poner a prueba: actuación directiva en tales situaciones, planes de las dependencias, coordinaciones, comunicaciones y otros elementos administrativos de la emergencia, culminando con una evaluación y propuesta de mejoras. Aunque se basa en planes, hipótesis, escenario, objetivos, no se hace movilización de grandes recursos.

**SINAPROC** : De acuerdo con el artículo 14 de la Ley General de Protección Civil, , conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, instancias, principios, instrumentos, políticas, procedimientos, servicios y acciones, que establecen corresponsablemente las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con los Poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, de los organismos constitucionales autónomos, de las entidades federativas, de los municipios y las delegaciones, a fin de efectuar acciones coordinadas, en materia de protección civil.

**Sismo** (o terremoto): Vibraciones de la tierra ocasionadas por la propagación, en el interior o en la superficie de ésta, de varios tipos de ondas elásticas. La energía que da origen a estas ondas proviene de una fuente sísmica, generalmente por interacción con fractura y/o desplazamientos repentinos de una porción de la litósfera terrestre (cubierta rígida del planeta) como consecuencia de la acumulación de esfuerzos de deformación. La energía liberada por el rompimiento se propaga en forma de ondas sísmicas, hasta grandes distancias.

**Sismología:** Es la rama de la geofísica que se encarga del estudio de terremotos y la propagación de las ondas elásticas (sísmicas) que éstos generan por el interior y la superficie de la Tierra. La sismología también incluye el estudio de las marejadas asociadas (maremotos o tsunamis) y los movimientos sísmicos previos a erupciones volcánicas.

**Sustancia peligrosa:** todo aquel elemento, compuesto, material o mezcla de ellos que independientemente de su estado físico represente un riesgo potencial para la salud, el ambiente, la seguridad de los usuarios o la propiedad de terceros; también se consideran bajo esta definición los agentes biológicos causantes de enfermedades.

**Tarjeta de acción:** documento operativo que describe de manera clara, breve y precisa las actividades asignadas a cada persona para dar cumplimiento a la actividad técnica del proceso

crítico específico, cuyo objetivo es definir las actividades que se deben realizar sin omisiones ni duplicidad de actividades.

**Tectónica de placas:** Teoría que explica la dinámica de grandes porciones de la litósfera y su relación con la ocurrencia de sismos, volcanes y deformaciones corticales.

**Toxicidad.** La toxicidad se define como la capacidad de una sustancia para producir daños en los tejidos, lesiones en el sistema nervioso central, enfermedad grave o, en casos extremos, la muerte, ejemplos: cloro, isocianato de metilo y amoniaco.

**Tormenta tropical:** Categoría que alcanza un ciclón tropical después de ser depresión tropical y a partir del cual se le designa un nombre. Los vientos se encuentran en velocidades entre 62 km/h y 118 km/h (escala de Saffir-Simpson).

**Tren de olas:** un tsunami consiste generalmente en una serie de olas. El período tiempo entre cresta y cresta de las olas es de minutos y en algunos casos hasta de una hora.

**Triage:** Vocablo de origen francés que puede traducirse como “selección”, adoptado como método rápido basado en procedimientos sencillos para seleccionar a personas lesionadas dentro de grupos en función de sus lesiones o enfermedades y posibilidades de sobrevivida, a fin de agilizar la atención médica efectiva, maximizar el uso de servicios e instalaciones disponibles, pero sobre todo salvar la mayor cantidad posible de lesionados.

**Tsunami:** palabra que viene del japonés tsu (puerto) y nami (ola). Un tsunami es generado por un rápido desplazamiento de un gran volumen de agua, que se manifiesta como una serie de olas de gran tamaño que afectan severamente las costas. Generalmente son originados por terremotos en el fondo del mar, pero también puede ser generados por deslizamientos de bloques de tierra, erupciones volcánicas, separación de un iceberg de un témpano de hielo y muy raramente por el impacto de un meteorito.

**Tsunami local:** Es un tsunami cuyos efectos destructivos ocurren en costas a menos de 100 km de su origen.

**Tsunami regional:** Es un tsunami capaz de generar destrucción en una región geográfica en particular, dentro de una distancia menor a 1,000 km de su origen. Los tsunamis regionales ocasionalmente tienen efectos muy limitados y localizados fuera de la región.

**Tsunami transoceánico:** Es un tsunami capaz de generar destrucción no solo en las regiones inmediatas al sitio de su generación sino a través de todo el océano.

**Ubicación geoespacial:** Identificación de un posicionamiento de una entidad (persona, inmueble, infraestructura entre otros) en su contexto de espacio y posición geográfica.

**Unidades de Protección Civil:** Los organismos de la administración pública de las entidades federativas, municipales o de las delegaciones, encargados de la organización, coordinación y operación del Sistema Nacional, en su demarcación territorial.

**Unidad Interna de Protección Civil:** El órgano normativo y operativo responsable de desarrollar y dirigir las acciones de protección civil, así como elaborar, actualizar, operar y vigilar el Programa Interno de Protección Civil en los inmuebles e instalaciones fijas y móviles de una dependencia, institución o entidad perteneciente a los sectores público, privado y social; también conocidas como Brigadas Institucionales de Protección Civil.

**Violencia:** la ejecución de acciones agresivas intencionales, dirigidas fundamentalmente a producir el daño físico o psicológico incluye las variantes homicidio, suicidio, intento de homicidio e intento de suicidio.

**Volcán:** es una estructura geológica por la que emerge el magma en forma de lava, ceniza volcánica y gases del interior del planeta. Formando una estructura más o menos cónica con el vértice hacia arriba.

**Vulcanología:** Es el estudio de los volcanes, las erupciones volcánicas y sus productos (lava, cenizas, etcétera). El término vulcanología viene del nombre del dios romano del fuego, Vulcano. Un vulcanólogo es un estudioso de los volcanes.

**Vulnerabilidad:** Susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales.

**Zona de Desastre:** Espacio territorial determinado en el tiempo por la declaración formal de la autoridad competente, en virtud del desajuste que sufre en su estructura social, impidiéndose el cumplimiento normal de las actividades de la comunidad. Puede involucrar el ejercicio de recursos públicos a través del Fondo de Desastres.

**Zona de Riesgo:** Espacio territorial determinado en el que existe la probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador

**Zona de Riesgo Grave:** Asentamiento humano que se encuentra dentro de una zona de grave riesgo, originado por un posible fenómeno perturbador

