

Capítulo 10.

DESASTRES NATURALES

- Introducción.
- Desastres meteorológicos.
- Desastres geomorfológicos-geológicos.
- Otros desastres naturales.
- Parámetros y plazos para el establecimiento de las fases.
- Principales medidas para la protección de la población y la economía.

Introducción

Dada la posición geográfica de nuestro archipiélago en el Mar Caribe, considerada la cuarta región mundial de formación de ciclones tropicales; ubicación también cercana a la zona sismogeneradora originada por el contacto entre la placa del Caribe y Norteamérica y dada las características de nuestro clima, que es tropical húmedo, tenemos las condiciones propicias para el desarrollo de situaciones de desastres de origen natural.

Los desastres naturales son los que con más frecuencia afectan nuestro país y dentro de ellos principalmente los hidrometeorológicos. Ya habíamos definido el concepto de **desastre** como un evento de la suficiente magnitud, que altera la estructura básica y el funcionamiento normal de una sociedad o comunidad, ocasionando víctimas y daños o pérdidas de bienes materiales, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades o instituciones afectadas para enfrentarlas sin ayuda. También se considera si existe una perturbación ecológica abrumadora que acaece a escala suficiente para que se necesite auxilio. Se consideran **desastres naturales a los fenómenos que no son producidos por la acción directa del hombre**.

Se clasifican en:

Meteorológicos.

- Ciclones y huracanes tropicales.
- Inundaciones.
- Sequía.
- Tormentas locales severas (*eléctricas, tornados, trombas marinas, granizos*).
- Tormentas de polvo.
- Borrascas.

Geomorfológicos- Geológicos.

- Terremotos y tsunamis.
- Erupciones volcánicas.
- Avalanchas de nieve.
- Glaciales.

- Hundimientos.
- Contaminación del agua.
- Quema de carbón.
- Erosión costera.

Ecológicos.

- Malas cosechas.
- Plagas de insectos.
- Declive de arrecifes de coral.

Medio ambiente.

- Lluvia ácida.
- Atmosféricos.
- Contaminación.
- Efecto invernadero.
- Aumento del nivel del mar.
- Efecto del fenómeno “El Niño”.
- Descenso de la capa de ozono.

Extraterrestres.

- Impacto asteroide.
- Aurora boreal.

De todos los anteriores podemos resumir que los ciclones tropicales, las intensas lluvias, las penetraciones del mar, las tormentas locales severas y las intensas sequías son las que históricamente más han afectado nuestro país.

Desastres meteorológicos

Ciclones tropicales

A lo largo del tiempo, la palabra “huracán” ha tenido varios significados entre diferentes tribus. El dios maya del mal tiempo se llamaba “Huraken”; la tribu Quechua le decía “Hurakan” al dios de los truenos y rayos, los taínos llamaban al dios del mal “Juracán”; en una tribu haitiana “huracán” significaba “espíritu

maligno”, los indios Galibi de las Guayanas Francesa y Holandesa usaban la palabra “Hyroacan” para los demonios; otras palabras que utilizaban los Indios Caribes para huracán eran “Aracan”, “Urican” y “Huiranyucan” que significaban viento poderoso y viento fuerte.

Cuba es azotada por ciclones tropicales con una frecuencia importante desde junio hasta noviembre, aunque la afectación de huracanes se concentra principalmente en agosto, septiembre y octubre. La mayor parte de ellos se originan, según las estadísticas, en el mar Caribe Occidental. Para la cuenca del atlántico (*Mar Caribe, Golfo de México y Atlántico norte*) la temporada ciclónica se extiende desde el primero de junio al 30 de noviembre. La región del país expuesta a mayor peligro de ciclones tropicales es la comprendida desde Pinar del Río hasta Villa Clara incluyendo al municipio especial Isla de la Juventud.

Clasificación de los ciclones tropicales.

- **Depresión tropical:** Vientos < 63 Km/h.
- **Tormenta tropical:** Vientos de 63 - 117 Km/h.
- **Huracán:** Vientos \geq 118 Km/h.

Escala de Saffir-Simpson para huracanes.

Categoría	Vientos máximos sostenidos	Daños potenciales
1	118-153 Km/h	Mínimos: Casas móviles sin fijar, vegetación y letreros.
2	154-177 Km/h	Moderados: Todas las casas móviles, techos, embarcaciones pequeñas; inundaciones.
3	178-209 Km/h	Extensos: Edificios pequeños; carreteras a bajo nivel arrasadas.
4	210-250 Km/h	Extremos: Techos destruidos, árboles derribados, caminos arrasados, casas móviles destruidas, casas de playa inundadas.
5	> 250 Km/h	Catastróficos: La mayoría de los edificios destruidos, vegetación destruida, carreteras principales arrasadas, casas inundadas.



Fenómenos que acompañan a los ciclones tropicales.

Los elementos más peligrosos en un ciclón tropical son:

Los vientos: Alcanzan su máxima velocidad cerca del centro del ciclón donde pueden llegar hasta más de 200 Km. por hora, las rachas de 2 a 3 seg. de duración alcanzan hasta 1,5 veces el valor del viento sostenido, las condiciones locales y los tornados aumentan considerablemente el viento y los objetos volantes pueden convertirse en proyectiles que ocasionan también daños. El viento en los edificios altos puede ser superior a los definidos para la categoría de la escala Saffir-Simpson que presenta el ciclón.

Las penetraciones del mar: Puede ser por “marejada de surgencia” (*olas por el viento*), que es un domo de agua impulsado

hacia la costa por los vientos del huracán (*pueden alcanzar 7 metros de altura y tener 80-160 Km de ancho*) o por la “marejada de tormenta” que es una combinación de la marejada de surgencia y la marea normal con una elevación del nivel del mar que barre la costa al tocar tierra el centro del huracán. Se produce en costas de aguas poco profundas hasta 180 Km a la derecha del punto de entrada a tierra del centro del huracán

Las lluvias intensas: No dependen de la intensidad del ciclón tropical, se incrementan con el movimiento lento o errático del evento y con el contacto con zonas montañosas.

Estos tres factores producen debilitamiento de la infraestructura, pérdida de sustento y destrucción de los programas de salud, además constituyen una amenaza para la ocurrencia de enfermedades que se exacerban con el deterioro de las condiciones ambientales. Con los vientos el número de muertes suele ser escaso y las lesiones relativamente menores, aunque la situación pudiera complicarse por desastres secundarios debido a inundaciones o crecidas del mar. Las alertas o advertencias eficaces previas a la llegada de los vientos limitan la morbilidad y la mortalidad

Las inundaciones repentinas y las crecidas del mar, aunque suelen acompañarse de escasas lesiones graves, causan una gran mortalidad; la mayoría de las defunciones se deben a ahogamientos que son más comunes entre los miembros más vulnerables de la población y a las inundaciones de lodo. Estas inundaciones que acompañan a las lluvias se producen en zonas bajas, representan una gran amenaza para la vida humana y animal, provocan daños en las viviendas, afectaciones en redes eléctricas y telefónicas y daños en la infraestructura económica.

Efectos adversos típicos:

Daño físico: Pérdida y daño de estructuras por la fuerza del viento, inundaciones, oleaje de borrasca y deslizamientos de tierra.

Víctimas: Pueden ser causadas por derrumbes, objetos volantes, inundaciones etc. La contaminación del suministro de agua puede conducir a brotes de enfermedad de transmisión digestiva.

Suministro de agua: El agua de pozo se puede contaminar por las aguas de la inundación.

Cultivos y suministro de alimentos: Los vientos fuertes y la lluvia arruinan los cultivos permanentes, plantaciones de árboles y abastecimiento de alimentos.

Comunicaciones y logística: Es posible que se produzca interrupción seria ya que los vientos derriban las líneas telefónicas, antenas y discos de satélites. El transporte puede verse restringido.

Medidas de prevención:

- El lugar más peligroso es la costa, así que si podemos nos mantendremos alejados de ella.
- Si vivimos en una zona propensa a estos fenómenos meteorológicos tendremos preparada una serie de tablas que nos permitan tapiar las ventanas si es necesario.
- Eliminaremos de nuestro jardín, sembrados, ventanas, etc. todo tipo de objetos que puedan ser arrastrados por el viento: Macetas, herramientas, juguetes, adornos.

- Permaneceremos en nuestra casa si es lo suficientemente sólida. El sótano o bajo la escalera suelen ser los lugares más seguros.
- El interior de los vehículos no suele ser demasiado seguro, es preferible refugiarse debajo de estos.
- Si estamos en el exterior y no hay una cueva donde guarecernos, nos tumbaremos en una zanja. Si no hay nada mejor nos tumbaremos boca abajo lo más pegados posible al suelo y nos arrastraremos en busca de un refugio sólido, como unas rocas.
- Si el ojo del huracán pasa por encima de nosotros se producirá un período de calma que puede durar de unos minutos a más de una hora. Si nuestro refugio es sólido, no lo abandonemos, pues el viento volverá a soplar de nuevo con la misma fuerza, esta vez en dirección opuesta.
- Instale correas o sujetadores adicionales para asegurar firmemente el techo a la estructura armada, esto reducirá los daños en el techo.
- Revise los anclajes de los elementos fijados en el exterior de edificios, tales como antenas, carteles publicitarios, macetas, cornisas, persianas, toldos, marquesinas, tendidos eléctricos, etc.
- Asegure los elementos colocados no permanentemente en el exterior: Tiendas de campaña, entoldados, construcciones provisionales, etc.
- Asegúrese de que los árboles y arbustos alrededor de su casa estén bien podados.
- Despeje las canaletas de lluvia y los tubos de bajada de aguas.
- Considere la posibilidad de construir un cuarto seguro.
- Asegure una provisión de agua para propósitos sanitarios, como limpiar y tirar de la cadena de los inodoros; así como el agua potable.
- Debe evacuarse si: Las autoridades locales así lo disponen, vive en una casa móvil o una estructura temporal (*estos lugares son especialmente peligrosos durante los huracanes sin importar si están bien asegurados al suelo*), vive en un edificio alto (*los vientos huracanados son más fuertes a mayor altura*), vive en la costa, en un terreno de aluvión, cerca de un río o de un canal navegable tierra adentro o si cree que corre peligro.
- Evite utilizar el teléfono, salvo para emergencias graves.

Tormentas locales severas

Además de los ciclones tropicales, nuestro país es afectado por otros fenómenos hidrometeorológicos extremos conocidos como **tormentas locales severas**. Ninguna región de nuestro país está exenta de la ocurrencia de estos fenómenos, que se producen a escala local causando grandes daños a la población y a los recursos económicos de los territorios que afecta. Pueden originarse también líneas de tormentas eléctricas prefrontales o líneas de turbonadas, eventos de rápido desarrollo que afectan fundamentalmente la región occidental del país durante el invierno.

Tormenta local severa:

Tormenta local que presenta uno o varios de los siguientes fenómenos:

- **LLUVIA INTENSA:** > 100 mm en 24 horas.
- **AEROAVALANCHAS:** Rachas de vientos lineales de más de 96 Km/h.
- **TORNADO:** Columna de aire con rotación ciclónica o anticiclónica conectada con una nube cúmulonimbo que toca tierra.
 - El diámetro puede variar desde varias decenas de metros hasta un kilómetro, los vientos comúnmente oscilan entre 165 y 500 Km/h en su vórtice.
 - La mayoría de los tornados en Cuba (90 %) según estadísticas, ocurren entre el mediodía y el atardecer de 12:00 a 19:00 horas, con una mayor frecuencia entre las 15:00 horas y las 18:00 horas.
 - Pueden desatarse rápidamente, con poca o ninguna advertencia.
 - Pueden verse casi transparentes hasta que recogen polvo y escombros o una nube se forma en el embudo.
 - El tornado típico se mueve de sudoeste a noreste, pero se ha sabido de tornados que avanzan en cualquier dirección.
- **TROMBA MARINA:** Son tornados que se forman sobre el agua.
- **GRANIZO DE CUALQUIER TAMAÑO:** Se forman por la combinación de procesos de crecimiento de algunos elementos helados y la existencia de fuertes corrientes ascendentes que mantienen estos elementos en suspensión en la nube hasta que alcanzan determinado tamaño y caen a tierra.

Tormentas eléctricas

Todas las tormentas eléctricas son peligrosas y todas producen rayos. Existen las tormentas eléctricas secas que no producen lluvia pero los rayos sí pueden llegar al suelo y provocar incendios forestales; otros peligros asociados incluyen a los tornados, vientos fuertes, granizo e inundaciones repentinas. Las inundaciones repentinas son la causa de más víctimas mortales. Aunque la mayor parte de las víctimas de los rayos sobrevive, las personas a quienes les ha caído un rayo presentan una variedad de síntomas debilitantes y de largo plazo. A partir de mediados de la década de los setenta del pasado siglo, las descargas eléctricas constituyen la causa principal de muertes por fenómenos meteorológicos en Cuba.

Características de las tormentas eléctricas:

- Pueden ocurrir una por una, en grupos o en líneas.
- Algunas de las más severas ocurren cuando una sola tormenta eléctrica afecta un lugar durante un período prolongado.
- Típicamente, las tormentas eléctricas producen fuertes lluvias durante un período breve que puede variar entre 30 minutos y una hora.

- Las condiciones cálidas y húmedas son muy favorables para el desarrollo de las tormentas eléctricas.
- Aproximadamente el 10 por ciento de las tormentas eléctricas se clasifican como severas.

Características de los rayos:

- La imposibilidad de predecir dónde caerán los rayos aumenta el riesgo para las personas y bienes materiales.
- Los rayos caen a menudo aun cuando no esté lloviendo fuertemente y pueden ocurrir hasta a 10 Km. de distancia de una precipitación.
- Los “rayos de calor” son en realidad rayos de una tormenta eléctrica que está demasiado lejos para que se oigan los truenos. Sin embargo, la tormenta podría estar avanzando en dirección a usted.
- La mayoría de las muertes y lesiones debidas a rayos ocurren cuando la gente está afuera, en los meses de verano, durante la tarde o noche.
- Se calcula que las probabilidades de que le caiga un rayo son de 1 en 600 000, pero pueden reducirse todavía más si se toman precauciones de seguridad.
- Las víctimas de un rayo no tienen ninguna carga eléctrica y deben recibir atención de inmediato.

Principales medidas de prevención:

- Quite los árboles y ramas secas que podrían caerse y causar lesiones o daños durante una tormenta eléctrica severa.
- Recuerde la regla de seguridad 30/30 con respecto a los rayos: Vaya a guarecerse a un lugar interior si después de ver un rayo, no puede contar hasta 30 antes de oír el trueno. Permanezca 30 minutos en el interior de la casa después de haber oído el último trueno.
- Evite las actividades en exteriores.
- Entre en una casa, edificio o automóvil con capota rígida (*es decir, que no sea convertible*). Aunque puede resultar lesionado si un rayo cae sobre el vehículo, estará mucho más seguro dentro de éste que afuera.
- Recuerde que los zapatos con suela de goma y los neumáticos de goma no proveen ninguna protección contra los rayos, no obstante, el bastidor de acero de un vehículo con capota dura provee mayor protección si usted no está tocando metal.
- Asegure los objetos que se encuentran en exteriores y que podrían causar daños si el viento se los lleva.
- Cierre las contraventanas y asegure las puertas que dan al exterior. Si no tiene contraventanas, cierre las persianas o cortinas.
- Evite bañarse o tomar una ducha. Las tuberías y los accesorios de baño pueden conducir electricidad.
- Use un teléfono alámbrico sólo para casos de emergencia. Los teléfonos inalámbricos y celulares pueden usarse sin peligro.

- **Desconecte los enseres electrodomésticos y otros aparatos eléctricos, como las computadoras y apague los acondicionadores de aire.** Las variaciones de voltaje que provocan los rayos pueden causar graves daños a los equipos.
- **Evite lo siguiente:** Los pararrayos naturales, como un árbol alto y aislado, en un área abierta; las cimas, campos abiertos, la playa o una embarcación en el agua; los cobertizos aislados u otras estructuras pequeñas en áreas abiertas; cualquier objeto de metal como tractores, maquinaria agrícola, motocicletas y bicicletas.

Inundaciones

Las inundaciones son uno de los peligros más comunes pues pueden aparecer como consecuencia de varios fenómenos, no solamente los meteorológicos. En dependencia del tiempo de establecimiento pueden ser inundaciones fluviales **de lento desarrollo**, a veces durante un plazo de días con lo cual se tiene tiempo para la aplicación de los planes de prevención y las inundaciones **repentinas** que se desarrollan a veces en sólo unos minutos, sin señales visibles de lluvia; entre nuestros campesinos es frecuente la frase “cruza rápido el puente que llovió río arriba”. Las inundaciones repentinas a menudo tienen una pared peligrosa de agua rugiente que arrastra una carga mortal de rocas, árboles, lodo y otros escombros que pueden arrasar cualquier cosa en su paso.

Los efectos de las inundaciones pueden ser muy locales, afectan a un vecindario, comunidad o de gran tamaño, que afectan las riberas completas de los ríos y a grandes extensiones de tierra. Esté consciente de los riesgos de inundaciones, no importa donde usted viva, pero especialmente si reside en áreas bajas, cerca de agua o aguas abajo de una represa. Aun los arroyos pequeños, barrancos, riachuelos, alcantarillas, lechos secos de arroyos o terrenos bajos que parezcan inmunes en tiempo seco, pueden inundarse.

Las **penetraciones del mar** ocurren en zonas bajas del litoral en cualquier momento del año como consecuencia de ciclones tropicales, fuertes vientos del sur y frentes fríos. Entre las zonas más amenazadas se encuentran el litoral de Ciudad de La Habana, la costa sur de La Habana, Camagüey, Pinar del Río, Baracoa y la costa norte de Holguín. En el país existen 220 asentamientos poblacionales en zonas de penetración del mar. Existen varios conceptos que pretenden poner fronteras a la zona costera; algunos autores, básicamente en áreas continentales, establecen su límite en unos 60 Km. tierra adentro, otros prefieren utilizar el borde de la intrusión salina y en algunos casos se escoge una determinada curva de nivel topográfico, generalmente la de 5 metros.

Efectos adversos típicos:

Daño físico: Estructuras dañadas por la corriente de agua, inundación, derrumbe, impacto de escombros flotantes. Deslizamiento de tierra a causa de suelo saturado. Daño mayor en valles que en áreas abiertas.

Víctimas y Salud Pública: Muertes por ahogo pero pocas lesiones graves. Posible brote de enfermedades de transmisión digestiva.

Abastecimiento de agua: Posible contaminación de pozos y agua subterránea. Posible falta de agua limpia.

Cultivos y abastecimiento de alimentos: Suelen perderse los cultivos y abastecimiento de alimentos a causa de la inundación. Posible pérdida de animales, herramientas agrícolas y semillas.

Principales medidas de prevención:

- Pregunte a los funcionarios locales si su residencia está ubicada en un área propensa o de alto riesgo de inundación. Investigue sobre inundaciones anteriores y nivel alcanzado por el agua.
- Promueva campañas de saneamiento, donde se haga énfasis en el daño y la contaminación que causan las basuras y escombros al ser arrojados a los ríos y quebradas.
- Promueva campañas encaminadas a la protección del medio ambiente (*cuidado de los bosques, vegetaciones, nacimientos o lugares cercanos a quebradas o ríos, siembra de especies de rápido crecimiento*).
- Construya desagües firmes que sean limpiados periódicamente, evitando que se taponen.
- Identifique las represas en su área y determine si representan un peligro para usted.
- Manténgase informado sobre las disposiciones de la Defensa Civil (DC) en especial para su zona de residencia.
- Mantenga listo el *equipo de suministros* para desastre (*conjunto de artículos básicos que los miembros de la familia pueden necesitar en caso de que ocurra un evento adverso*).
- Esté preparado para evacuar el área. Conozca las rutas de evacuación en caso de inundaciones de su comunidad y dónde puede encontrar un terreno alto.
- Hable con su familia sobre la inundación. Planee un lugar para encontrarse en caso de que queden separados unos de los otros en un desastre y no puedan regresar a casa. Elija un contacto fuera de su pueblo al cual todos puedan llamar para decir que están bien.
- Sepa cómo cerrar la electricidad, el gas y el agua en los interruptores y tomas principales.
- Evite construir en terrenos aluviales, a menos que pueda elevar y reforzar su casa.
- Evite que el sistema eléctrico y sus interruptores así como efectos electrodomésticos y del clima se ubiquen en sitios susceptibles a inundación.
- Instale “válvulas de retención” en las trampas de la alcantarilla para evitar que el agua de la inundación retroceda hacia los drenajes de su casa.

- Si vive en terrenos bajos, construya barreras, tales como diques, bermas y muros contra inundación para evitar que el agua entre al edificio.
- Selle las paredes de los sótanos con compuestos impermeables para evitar la infiltración.

Intensas sequías

La sequía resulta una de las causas fundamentales de desastres a escala mundial, ocasiona severos trastornos medioambientales, socioeconómicos y hasta políticos.

En Cuba, a partir de los años 70, se reportan incrementos en la frecuencia, extensión e intensidad de este fenómeno, asociados con las condiciones de la circulación atmosférica en el área, que inhiben los procesos formadores de lluvia y elevan la temperatura del aire, lo que coincide con las variaciones observadas en el clima a escala global.

En los últimos años el régimen de precipitaciones, tanto en el período de lluvia como en el de seca, no ha alcanzado su valor histórico, lo que provoca la depresión de las fuentes subterráneas, el secado de los ríos y embalses, de los cuales depende el abasto de agua de grandes ciudades y poblados, así como afectaciones a la economía, en especial la producción de alimentos y favorece la aparición de plagas y enfermedades endémicas que influyen sobre la salud de las personas, los animales y los cultivos.

El período 2003-2004 ha sido registrado como el de mayor déficit de precipitación desde los años 60, con manifestación de inicio tardío del período lluvioso, lo cual produjo tensiones y privaciones en la vida del país.

Las investigaciones sobre el tema han abordado, preferentemente, las sequías de tipo meteorológico, agrícola e hidrológico, en cambio en las socio-económicas se incursiona poco, lo que dificulta ubicar adecuadamente dicho fenómeno en el marco de la problemática ambiental y así lograr una interpretación más completa de su implicación en la naturaleza, la propia economía y la población.

Tipos de sequías:

- Sequía *meteorológica*: Niveles de precipitación.
- Sequía *hidrológica*: Niveles de agua en los embalses.
- Sequía *agrícola*: Agua disponible para cultivos, ganado, peces, etc.

Impactos de la sequía meteorológica:

- Disminución de la cantidad y calidad del agua superficial y subterránea (*población y agricultura afectadas*).
- Disminución de la humedad del aire.
- Pérdidas de agua por los procesos evapotranspirativos superiores al ingreso.
- Desecación y degradación del suelo.
- Disminución de la calidad del aire por aumento de la cantidad de partículas en suspensión.

- Baja germinación de semillas y disminución de las plantaciones.
- Retardo del crecimiento de las plantaciones agrícolas.
- Pérdida de semillas para próximas cosechas.
- Aumento de la intrusión salina.
- Depauperación del ganado vacuno.
- Afectaciones en la biodiversidad.
- Inseguridad alimentaria.
- Incremento de los incendios forestales.
- Aumento de precios a los productos agrícolas.
- Reducción de la producción económica, agrícola e industrial.

Acciones para disminuir la vulnerabilidad:

- Crear presas (*política del estado cubano*).
- Garantizar la seguridad de los embalses y objetos hidráulicos en situaciones excepcionales.
- Garantizar la alerta a las poblaciones y objetivos socioeconómicos de las cuencas en casos de lluvias.
- Informar sobre el comportamiento y tendencia de las crecidas para la adopción de las medidas necesarias.
- Conocer los parámetros que constituyan indicadores de alerta por contaminación en los ríos tanto principales como tributarios a estos.
- Diversificar los cultivos, uso de variedades tolerantes.
- Usar barreras vivas y cortinas de viento.
- Adoptar prácticas mejoradas de manejo de agua y de pastizales.
- Poner en vigor políticas para el ahorro y reciclaje de los recursos hidráulicos.

Desastres geomorfológicos-geológicos

Sismos

Un **terremoto** (su etimología significa “movimiento de la tierra”) es el movimiento brusco de la tierra causado por la súbita liberación de energía acumulada durante un largo tiempo. Su causa principal es el movimiento brusco de las placas tectónicas que conforman la corteza terrestre, aunque pudiera originarse también por la actividad subterránea originada por un volcán en proceso de erupción o por la acción de una fuerza extrínseca provocada por el hombre, como por experimentos nucleares o la fuerza de millones de toneladas de agua acumulada en represas o lagos artificiales.

El primer terremoto del que se tiene referencia ocurrió en China en el año 1177 a.n.e.; existe un Catálogo Chino de terremotos que menciona varias docenas más de tales

fenómenos en los siglos siguientes. En Europa, el primer terremoto aparece mencionado en el año 580 a.n.e, pero el primero claramente descrito data de mediados del siglo XVI. Los terremotos más antiguos de los que existe documentación histórica, tales como fotos o narraciones precisas, ocurrieron en México a finales del siglo XIV, en Chile en 1570, en Quito en 1587, en Chile en 1647, Jamaica en 1692, en Massachusetts (EE.UU.) en 1744 y 1755 y en Perú en 1746, aunque no se tiene una clara descripción de sus efectos.

La medición de los terremotos se realiza a través de un instrumento llamado **sismógrafo**, el que registra en un papel la vibración de la tierra producida por el sismo (*sismograma*) y nos informa la magnitud y la duración. Este instrumento registra dos tipos de **ondas**: Las **superficiales**, que viajan a través de la superficie terrestre y producen la mayor vibración (*probablemente también el mayor daño*) y las **centrales** o corporales, que viajan a través de la tierra desde su profundidad. Las ondas centrales a su vez son de dos tipos: Las ondas primarias “P” o compresivas y las ondas secundarias “S” o cortantes. Lo interesante de estas ondas es que las “P” viajan a través del magma (*zona de rocas fundidas*) y llegan primero a la superficie ya que logran una mayor velocidad y van empujando pequeñas partículas de material delante de ellas y arrastrando otro tanto detrás. Las ondas “S”, en cambio, por ir más lentas van desplazando material en ángulo recto a ellas. **La secuencia típica de un terremoto es**: Primero el arribo de un ruido sordo causado por las ondas “P” compresivas, luego las ondas “S” cortantes y finalmente el “retumbar” de la tierra causado por las ondas superficiales.

Se puede determinar la probabilidad del suceso pero no el momento exacto. El pronóstico se basa en la monitorización de la actividad sísmica, incidencia histórica y observaciones. Asociado a un terremoto de gran intensidad (*sismo principal*) se pueden producir sismos premonitores y réplicas. Estos últimos pueden ser 1 ó 2 grados de intensidad inferior al sismo principal y pueden complicar aún más la situación porque pueden afectarse estructuras ya resentidas por el sismo principal.

Efectos adversos típicos:

Daño físico: Daño o pérdida de estructuras o infraestructura. Pueden ocurrir incendios, fallas de represas, deslizamiento de tierra, inundaciones.

Víctimas: A menudo un alto número, especialmente cerca del epicentro o en áreas altamente pobladas o donde las construcciones no son resistentes.

Salud Pública: El problema más difundido son las lesiones por fractura. Amenazas secundarias a causa de inundaciones, suministro de agua contaminada o deterioro de las condiciones sanitarias.

Suministro de agua: Problemas graves, generalmente a causa del daño a los sistemas hidráulicos, contaminación de pozos abiertos y cambios en el agua potable.

Principales medidas preventivas.

- Mantener la vivienda o el edificio en buen estado, de acuerdo con la normativa vigente antisísmica.
- Si vive en un edificio alto, prepararse para fuertes oscilaciones. Si reside en los pisos superiores no se desespere, más bien protéjase en sectores seguros que estén lejos de las ventanas y debajo de las mesas.
- En primer lugar, por si acontece el terremoto, plantearse cómo reaccionarían usted y su familia; revisar detalladamente los posibles riesgos que puedan existir en su hogar, en casa de amigos, en el trabajo, etc.
- En relación con la estructura del edificio, revisar, controlar y reforzar el estado de aquellas partes de las edificaciones que primero se pueden desprender, como chimeneas, aleros o balcones, así como de las instalaciones que puedan romperse (*tendido eléctrico, tuberías de agua, gas y saneamientos*).
- Asegurar al suelo o paredes las conductoras y bombas del gas, los objetos de gran tamaño y peso, estanterías, etc., y fijar los cuadros a la menor altura posible.
- Todo mueble cuya altura exceda más de dos veces su ancho debe ser anclado firmemente a la pared o al piso, para evitar que se desplome durante un sismo.
- Tener a mano colchas y cascos o gorros acolchados, para cubrirse la cabeza. Procurar tener sacos de dormir en caso de que el hogar quede temporalmente inhabitable.
- Guardar los documentos importantes en una caja de seguridad.
- Tener un especial cuidado con la ubicación de productos tóxicos o inflamables, a fin de evitar fugas o derrames.

Tsunamis o maremotos

Al igual que los terremotos, los tsunamis son originados por el movimiento de las placas tectónicas que se encuentran sobre la superficie marítima o por la actividad volcánica submarina o cerca de la costa. Es un deslizamiento de tierra en el fondo marino o un desplazamiento de tierra sobre el agua, pero que luego se sumerge en ella, lo que origina olas de gran tamaño.

Las olas del tsunami se perciben escasamente en aguas profundas y pueden medir hasta 160 Km. entre cresta de olas. Puede consistir en diez o más crestas de olas. Su movimiento es de hasta 800 Km. por hora en la profundidad del océano, disminuye su velocidad a medida que la ola se acerca a la costa a la cual golpea en rompeolas y produce grandes inundaciones que dependen de la forma de la costa y de las mareas.

Efectos adversos típicos:

Daño físico: La fuerza del agua puede arrasar con todo lo que encuentre a su paso, pero la mayor parte del daño a la estructura e infraestructura es resultado de las inundaciones. El reflujo de la ola de la costa expulsa sedimento, ocasionando el

derrumbamiento de puertos y construcciones y golpeando las barcas.

Víctimas y Salud Pública: Las muertes ocurren principalmente por ahogos y lesiones causadas por golpes de los escombros.

Suministro de agua: La contaminación causada por el agua salada y escombros o alcantarilla imposibilita el abastecimiento de agua potable limpia.

Cosechas y suministro de alimentos: Se pueden perder los cultivos, abastecimiento de alimentos, implementos agrícolas y ganaderos y las barcas de pesca. La tierra suele quedar infértil debido a la incursión del agua salada.

Medidas posibles para la reducción de riesgo:

- Protección de construcciones a lo largo de la costa, viviendas sobre pilotes.
- Construcción de barreras tales como rompeolas.
- Cartografía de la amenaza, planificación de rutas de evacuación.
- Establecimiento de sistemas de aviso temprano.
- Educación de la comunidad.
- Si la vivienda se encuentra en la costa y se siente un terremoto lo suficientemente fuerte para agrietar muros, es posible que en los 20 min. siguientes se produzca un maremoto.
- Tener presente que un maremoto puede penetrar por ríos, aunque estén secos sus lechos y por terrenos bajos, hasta varios kilómetros tierra adentro.
- Tener presente que un maremoto puede tener diez o más olas destructivas en 12 horas.
- Un tsunami es destructivo sólo cerca de la costa. De hecho a unos 5 600 m de la costa y sobre una profundidad mayor que 150 m, puede considerarse seguro.
- Si vive o trabaja en edificios de gran altura ubicados en el área costera y alejados de sectores altos de la ciudad, actualícese de los planes de evacuación vertical para situaciones de emergencia.
- Procurar tener a mano ropa de abrigo, especialmente para los niños.
- Tener instruida a la familia sobre la ruta de huida y sobre el lugar de reunión posterior.

Volcanes

Son originados por el impulso ascendente de magma a través del cráter del volcán, causado por la presión y efervescencia de los gases disueltos. Los volcanes pueden ser de tipo “cono de ceniza”, “volcanes de escudo”, “volcanes mixtos” y “cúpula de lava”. El magma que fluye hacia la superficie es la lava y las partículas sólidas son tefras. El daño es causado por el tipo de material arrojado tal como ceniza, flujo piroclástico (*explosiones de gas que contienen ceniza y fragmentos*), flujo de lodo, escombros y lava.

Las explosiones volcánicas pueden lanzar rocas grandes a altas velocidades a varios kilómetros de distancia; estos proyectiles pueden provocar muertes por impacto, sepultamiento o calor; en algunos casos han echado abajo bosques completos. El área de riesgo en torno a un volcán es de por lo menos 30 Km. pero puede ampliarse hasta a 150 Km. por los vapores y cenizas.

La posibilidad de pronóstico se basa en el estudio de la historia geológica de los volcanes (*especialmente aquellos ubicados en cinturones volcánicos claramente definidos*), junto con la actividad sísmica y las observaciones. No se ha descubierto un indicador fidedigno y las señales premonitorias no siempre ocurren.

Efectos adversos típicos:

Víctimas y Salud Pública: La muerte causada por el flujo piroclástico, corrientes de lodo y posiblemente lava y gases tóxicos. Lesiones por caída de rocas, quemaduras, dificultades respiratorias a causa de los gases y ceniza.

Asentamientos, infraestructura y agricultura: Destrucción total de todo lo que se encuentre en el paso del flujo piroclástico, lodo o lava; derrumbe de estructuras bajo el peso de la ceniza mojada, inundación, obstrucción de caminos o sistemas de comunicación.

Cultivos y suministro de alimentos: Destrucción de los cultivos en el paso de los flujos, la ceniza puede quebrar las ramas de los árboles, el ganado puede inhalar gases tóxicos o cenizas; las tierras de pastura se contaminan.

Medidas posibles para la reducción de riesgo:

- Perfeccionar el sistema de aviso y monitorización de volcanes.
- Planificar el uso de la tierra para asentamientos alrededor de los volcanes.
- Capacitar a los funcionarios del gobierno y a la comunidad en búsqueda, rescate y combate de incendios.
- Si vive cerca de un volcán, esté preparado para desastres generados por el volcán: Terremotos, aluviones, inundaciones, tempestades eléctricas y maremotos.
- Tener ubicado un lugar alto y alejado del volcán, para el caso de que haya que evacuar la zona. Abandone el lugar antes de la erupción.
- Disponer en lo posible de anteojos para protección ocular y una mascarilla desechable para cada miembro de la familia. Si no cuenta con estos elementos tenga pañuelos para cubrir su rostro.
- Todos en la familia deben saber cómo actuar, cómo cortar el suministro de gas, luz y agua, y los números de emergencia a los que pueden llamar de ser necesario.
- Establecer un punto de reunión, por si la familia se encuentra dispersa.

Deslizamientos de tierra

También llamados **aluviones** o **derrumbes**, son causados por el transporte cuesta abajo de tierra y piedras resultante de vibraciones naturales, cambios en el contenido del agua, remoción del soporte lateral y desgaste de los elementos naturales o manipulación por el hombre del curso del agua y composición de la ladera. El río de barro puede viajar muchos kilómetros desde su origen, aumentando de tamaño a medida que arrastra árboles, autos y otros elementos en el camino. Los aluviones generalmente se repiten en lugares donde ya han sucedido antes.

Los deslizamientos de tierra varían según el tipo de movimiento (*caídas, deslizamientos, derrumbamiento, propagación lateral, flujos*) pudiendo también ser consecuencia de tormentas fuertes, terremotos y erupciones volcánicas. Los deslizamientos de tierra ocurren con mayor frecuencia que cualquier otro evento geológico.

Efectos adversos típicos:

Daño físico: Todo lo que se encuentre en la cima o en el paso del deslizamiento de tierra sufrirá daño. Los escombros bloquearán los caminos, líneas de comunicación o vías navegables. Entre los efectos indirectos se cuenta la pérdida de productividad agrícola o de tierra forestal, inundaciones y reducción del valor de la propiedad.

Víctimas: Se producen generalmente por el derrumbe de las laderas, los escombros o flujo de lodo.

¿Qué hacer antes?

- Haga planes de evacuación. Tenga al menos dos rutas de evacuación, dado que los caminos pueden estar cerrados o bloqueados.
- Si su hogar está en una zona con posibilidad de derrumbes, consulte a un especialista sobre las medidas preventivas que puede tomar.
- Plante vegetación baja en laderas y construya muros de retención. En zona de aluviones, póngase de acuerdo con sus vecinos y construya canales para dirigir el flujo alrededor de las edificaciones.

Señales de alerta de un derrumbe.

- Puertas o ventanas que se atascan por primera vez.
- Aparecen nuevas grietas en las casas.
- Las escalas, caminos o murallas exteriores se desplazan.
- Lentamente se desarrollan grietas en el suelo o calles.
- Aparecen roturas en líneas de los servicios básicos subterráneos.
- En la base de las laderas aparecen protuberancias en el terreno.
- Aflora agua a la superficie en nuevos puntos.
- Rejas, murallas, postes o árboles se mueven.
- Usted escucha un murmullo que aumenta en volumen a medida que el derrumbe se acerca.
- El terreno se mueve en dirección de su pendiente.

Otros desastres naturales

Incendios en áreas rurales

La época de mayor peligro para el surgimiento de incendios en áreas rurales está comprendida entre los meses de febrero y abril, por la existencia de bajos niveles de humedad correspondiente al período de seca y vientos propicios para la propagación.

El principal riesgo se localiza en las áreas de bosques naturales y artificiales y en áreas no forestales, entre ellas plantaciones cañeras, pastos y herbazales donde pueden ocurrir focos de incendios por quemas no controladas o inducidas por personas que violan las medidas de seguridad.

Los incendios provocan grandes pérdidas económicas, deforestación, degradación de los suelos, pérdida de la diversidad biológica, contaminación de las aguas terrestres y marinas, deterioro del saneamiento de las condiciones ambientales en asentamientos humanos, por lo que la recuperación se logra a muy largo plazo.

Ola de calor

Las altas temperaturas pueden producir dolencias o dañar la salud de las personas, como es el caso de los ancianos o de quienes padezcan algún trastorno crónico, especialmente de tipo respiratorio o cardiocirculatorio.

Prevención:

- **Es preciso hacer acopio de líquidos (agua, zumos naturales), para poder beber frecuentemente aunque no se tenga sed, con el fin de reponer las pérdidas que se producen por sudoración elevada.**
- **Realizar las compras de mayor cantidad o peso antes de la llegada de la oleada de calor.**
- **Disponer de prendas de vestir de algodón, ligeras y de colores claros.**
- **Disponer de algún equipo de ventilación en casa, como un ventilador o un sistema de aire acondicionado.**
- **Disponer de cremas solares de protección.**
- **Tener presente que las olas de calor normalmente contribuyen a la aparición de plagas y epidemias.**

Parámetros y plazos para el establecimiento de las fases

Durante la respuesta a las diferentes situaciones de desastres se establecerán las fases informativa, alerta y alarma, con el objetivo de ejecutar las medidas de protección de la población y la economía de forma gradual y oportuna. El establecimiento y los plazos de estas fases dependerán del tipo y características de los peligros.

Luego se establecerá la fase recuperativa, la cual comprende las acciones de rehabilitación posteriores a los desastres, al concluir esta se pasa a la normalidad y se continúan las acciones de reconstrucción a más largo plazo.

Los territorios donde fue declarada alguna de las tres fases iniciales pero no fueron afectados, pasarán a la normalidad.

Para los ciclones tropicales.

Para el establecimiento de las fases en la respuesta a estos eventos se valorarán las características del organismo ciclónico en cuestión (*ubicación, pronósticos de la futura trayectoria, zona de influencia, intensidad de los vientos, comportamiento de las lluvias, velocidad de traslación y tiempo estimado en que sus efectos comenzarían a influir*) y la de los territorios amenazados (*física-geográfica, sociales y económicas*), así como las condiciones climatológicas previas que pudieran agravar la situación.

Estos plazos pudieran ser alterados si se produjeran cambios en la situación meteorológica que indiquen la necesidad de mantener una fase o pasar a otra superior. El Centro de Dirección del Consejo de Defensa Nacional para caso de desastres emitirá disposiciones a los órganos de dirección de las provincias para dar a conocer el establecimiento de las fases y las medidas que deberán cumplirse de acuerdo con la situación particular que se pronostica para cada territorio.

Con anterioridad al establecimiento de las fases podrán emitirse avisos de alerta temprana con el objetivo de que se puedan ir tomando las medidas previas que se consideren necesarias para una situación dada. Además, se podrá decidir en cualquier momento, el cumplimiento de medidas específicas que correspondan a una fase superior, cuando se aprecie un peligro inminente para la población o la economía.

Para dar a conocer a la población el establecimiento de las fases y las orientaciones pertinentes el Centro de Dirección del Consejo de Defensa Nacional para caso de desastres emitirá notas informativas a través de los medios de comunicación masiva sobre la base de los avisos que emita el Centro de Pronósticos del Instituto de Meteorología.

El resultado de esta valoración determinará qué fases establecer para cada territorio en particular, lo que permitirá contar con el tiempo necesario para el cumplimiento de las medidas previstas y emplear racionalmente en cada caso los recursos disponibles.

Se tendrán en cuenta los siguientes plazos:

- **FASE INFORMATIVA:** Se establecerá cuando se pronostique que en un plazo de 96 a 72 horas el organismo ciclónico puede comenzar a afectar el territorio nacional.
- **FASE DE ALERTA:** Se establecerá cuando se pronostique que a partir de las próximas 48 horas el organismo ciclónico puede comenzar a afectar el territorio nacional.
- **FASE DE ALARMA:** Se establecerá cuando se pronostique que a partir de las próximas 24 horas el organismo ciclónico comenzará a afectar el territorio nacional.
- **FASE RECUPERATIVA:** Estará encaminada al cumplimiento de las acciones de rehabilitación, que comprende la atención a los damnificados y el

restablecimiento de los servicios vitales: Eléctrico, de agua, de gas, de salud, de alimentación, de comunicaciones, de transportaciones, así como la higienización de las comunidades y el despeje de vías. De forma paralela se iniciarán las acciones de reconstrucción las que tendrán solución a mediano o largo plazo a través de programas concebidos al efecto dirigidos por las instancias gubernamentales.

Para intensas lluvias, penetraciones del mar y otros eventos hidrometeorológicos.

Para establecer las fases por intensas lluvias y penetraciones del mar, se tendrá en cuenta que los sistemas de vigilancia y alerta temprana podrán emitir pronósticos a corto plazo, *(12 a 36 horas pudiendo llegar a 48 horas)* por lo que se reduce el tiempo para la respuesta, esta situación nos conduce a la necesidad de pasar a la fase de alerta o alarma, directamente.

Los pronósticos de las tormentas locales severas se emiten a muy corto plazo *(no superior a 6 horas)* lo que no posibilita una respuesta mediante el establecimiento de fases, por consiguiente, muchas veces las medidas se cumplirán de forma local o individual ante la aparición de estos fenómenos, quedando sólo la opción del establecimiento de la fase recuperativa para el retorno de los territorios afectados a la normalidad.

Para intensas sequías.

Para el establecimiento de las fases por intensas sequías se llevará a cabo una evaluación de la situación por el Estado Mayor Nacional de la DC de conjunto con los institutos nacionales de Meteorología y Recursos Hidráulicos acerca del comportamiento espacial de las precipitaciones, la situación hidráulica y agrometeorológica y sus afectaciones a la población y la economía.

En la evaluación se deberá considerar que la sequía es un fenómeno acumulativo producido por la falta de lluvia durante un tiempo tan prolongado que provoca que las fuentes de alimentación *(fundamentalmente el manto subterráneo y complejo cuenca-vegetación)* interrumpan la entrega de agua a los objetos hídricos en la forma que es habitual a los regímenes particulares y que la disponibilidad de agua almacenada no permita garantizar el ritmo anual de entregas planteado a las fuentes superficiales y subterráneas de todo un territorio hidrológico y sistema hidráulico.

Al establecerse las fases se tendrán en cuenta como principales parámetros:

- El momento del año y la extensión del período de déficit pluvial, prestándose la mayor atención al desenvolvimiento pluvial de los meses del período húmedo *(en la mayor parte del país, de mayo a octubre)*, ya que en ellos se decide la formación del escurrimiento

fluvial y de los acuíferos, en una proporción superior incluso al 80 % del total anual.

- La magnitud del espacio afectado por el déficit pluvial. La falta de lluvia puede afectar a una zona pequeña o a un territorio tan extenso como el de una provincia, incluso con características geoclimáticas diferenciadas.

Para incendios de grandes proporciones en áreas rurales.

Para establecer las fases correspondientes, se realizará una evaluación gradual del incendio a partir de su ubicación, topografía, velocidad de los vientos, temperatura atmosférica, régimen de precipitaciones, humedad relativa, accesibilidad, potencial de propagación y recursos para su control, así como cualquier otra condición que pudiera agravar o complicar la situación.

El análisis integral de estos factores o condiciones determinará en primer lugar si el incendio potencialmente puede adquirir grandes proporciones y constituir un peligro real para el territorio, lo que permitirá contar con el tiempo suficiente para el cumplimiento de las medidas previstas para estos casos y tener en cuenta los siguientes plazos:

- **FASE INFORMATIVA:** Se establecerá a partir de que el resultado de la evaluación inicial determine el peligro real de su propagación y posibilidades potenciales para adquirir grandes proporciones.
- **FASE DE ALERTA:** Se establecerá cuando el pronóstico indique que a partir de las próximas 24 horas el incendio tiene posibilidades de propagación.
- **FASE DE ALARMA:** Se establecerá cuando el incendio no pueda ser controlado por las fuerzas del primer ataque y se requiera de la movilización de fuerzas, medios y recursos del territorio para su atención.

Estos plazos pudieran alterarse en el tiempo a partir del cambio brusco en la situación meteorológica *(fuerza de los vientos)* y del material combustible existente.

Para sismos.

- **FASE DE ALERTA:** Se establece ante la ocurrencia de sismos premonitores u otra situación anormal que detecte el Sistema Sismológico Nacional, la cual será comunicada de inmediato al Jefe del Ejército, a los presidentes de los Consejos de Defensa, jefes de la DC de los territorios involucrados y al Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.
- **FASE DE ALARMA:** Se establece al ocurrir un evento sísmico cualquiera que sea su intensidad y magnitud, cuyo impacto ocasione pérdidas y daños.
- **FASE RECUPERATIVA:** Se establece teniendo en cuenta la ocurrencia de réplicas, por lo que no existe un plazo exacto para su establecimiento.

Principales medidas para la protección de la población y la economía

Para ciclones tropicales y otros eventos hidrometeorológicos extremos

Medidas preventivas:

- Cumplimiento de los requerimientos impuestos en el proceso de compatibilización.
- Estudios de peligro, evaluación de vulnerabilidad y análisis de riesgo.
- Determinación de las características y los cambios cualitativos y cuantitativos operados en el fondo habitacional que inciden en el grado de vulnerabilidad de cada lugar.
- La realización sistemática de las labores relacionadas con la poda de árboles y las medidas que garanticen un óptimo estado de limpieza de la red pluvial, zanjas, y drenajes naturales, principalmente en ciudades y poblados, así como otras tareas de carácter preventivo para mitigar las consecuencias de los efectos destructivos de los ciclones tropicales y otros fenómenos asociados, que deberán cumplir los organismos y territorios.
- Revisión periódica del estado técnico y de mantenimiento de las presas, micro presas y otras obras hidráulicas que constituyen peligro para la población y las instalaciones en áreas de riesgo.
- Fortalecimiento de los centros de pronósticos.
- Reducción de vulnerabilidad estructural, no estructural y funcional.

Preparativos:

- Puntualización de las áreas de inundaciones peligrosas y determinación de las medidas a tomar con carácter diferenciado.
- Reajuste de las cifras de personas a evacuar.
- Análisis de las experiencias que pudiera aportar la población durante el trabajo de puntualización de los planes de medidas.
- Análisis de la objetividad de las medidas que deben cumplir los órganos de dirección (*mando*) en cada una de las fases previstas para las acciones de repuesta.
- Análisis y reajuste periódico de los plazos para el cumplimiento de las medidas de protección que involucran a gran cantidad de personas y recursos económicos en correspondencia con los aseguramientos para cada situación.
- Actualización de las plantillas de los órganos de dirección (*mando*) y del resto del personal que interviene en el cumplimiento de las medidas de protección y sus aseguramientos.

- Puntualización de las plantillas y el personal que forma parte de las Tropas Especiales de las FAR y el MININT, que participan en labores de salvamento, rescate, protección y custodia de los recursos pertenecientes a la población evacuada y realización de patrullaje para garantizar la seguridad e integridad de la propiedad privada y estatal.
- Acondicionamiento de los centros de dirección de los Consejos de Defensa para caso de desastres.
- Puntualización y planteamiento de las misiones a los órganos, organismos estatales, entidades económicas e instituciones sociales que aseguran el cumplimiento de las medidas de protección de la población y de la economía durante las acciones de repuesta.
- Puntualización sistemática de la cooperación con las FAR evaluando objetivamente la participación y la preparación de las fuerzas y medios destinados en cada territorio, al cumplimiento de las misiones de DC antes, durante y posterior a la situación de desastre.
- Evaluación sistemática de las instalaciones previstas como albergues para evacuados tomando en consideración tipo de construcción más apropiada, capacidades adecuadas de alojamiento, estado del mantenimiento constructivo, condiciones higiénicas y sanitarias, de manera que estos elementos contribuyan a una mayor seguridad y estabilidad.
- Determinación de los medios de comunicación ubicados en cada territorio con características que aseguren mayor estabilidad en la dirección de las acciones de enfrentamiento en las áreas identificadas de mayor vulnerabilidad y riesgo.
- Determinación del personal, los medios y recursos que puedan ser empleados en cada territorio en interés de mantener, la información y orientación a la población de forma sistemática, garantizando la estabilidad una vez sea afectado el sistema electroenergético nacional.
- Puntualización periódica de la existencia, estado técnico y de mantenimiento de los grupos electrógenos previstos y las medidas que aseguren con el tiempo necesario su traslado y ubicación: En los centros de dirección, centros asistenciales de salud y otros lugares priorizados.
- Puntualización sistemática de las medidas de protección en el sector agropecuario y la agricultura y en otras especies en riesgo, dirigidas a la evacuación oportuna de los animales estatales y privados con las condiciones mínimas de alimentación y manejo, así como los productos y subproductos elaborados, la protección de los implementos agrícolas que se encuentren en áreas vulnerables y los medios de los aseguramientos veterinarios, fitosanitarios y otros, según tipo de crianza o producción.
- Incremento de la preparación e instrucción de la población, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de las personas en relación con los efectos psicológicos

que los ciclones y otros fenómenos asociados puedan causar principalmente en niños, ancianos y discapacitados; propiciar la interacción de las personas en la preparación de las comunidades para las acciones de respuesta.

- Constituir y preparar periódicamente a los grupos de evaluación de daños y necesidades, que deberán realizar una valoración preliminar una vez que cese el peligro.
- Puntualización de las medidas que deben cumplir los centros educacionales de los ministerios de Educación y Educación Superior para la protección de los medios audiovisuales, de computación, paneles solares y otros recursos en riesgo.
- Evaluación sistemática del estado de las vías principales y secundarias a emplear durante la evacuación.
- Puntualización de la existencia y empleo de los medios de transporte indispensables para la evacuación de la población y el regreso de los estudiantes a sus casas.
- Evaluación periódica del estado que presentan los aseguramientos a los planes de medidas a todos los niveles.
- Análisis del estado y situación que puede crearse en los sistemas vitales, entre ellos las fuentes de abasto de agua y conductoras y el sistema electro-energético nacional y de comunicaciones.

Para intensas sequías

Medidas preventivas:

- Incremento de la repoblación forestal en el pímetro de las obras hidráulicas, para disminuir los efectos de la evaporación.
- Eliminación de los salideros en las conductoras y redes de distribución en beneficio de un óptimo aprovechamiento del recurso.
- Control riguroso de las fuentes superficiales y cuencas subterráneas reguladas de acuerdo a su recuperación, para evitar contaminación y la sobreexplotación.
- Cambio del área de siembra de cultivos que requieren mayor volumen de agua, hacia lugares donde existe mayor disponibilidad.
- Cambio en la estrategia de los cultivos, que requieren mayor cantidad de agua por los de mayor tolerancia a la sequía.
- Determinar las necesidades de alimentación y agua de las diferentes especies de animales y sus propósitos productivos.
- Realización de un adecuado mantenimiento de las obras hidráulicas para reducir las pérdidas por infiltración.
- Empleo de los métodos de riego más económicos, que permitan el desarrollo de los cultivos.
- Control sistemático a los consumidores que poseen fuentes propias.
- Ejecutar campañas de divulgación sobre medidas de ahorro del agua.

Para incendios de grandes proporciones en áreas rurales

Medidas preventivas:

- Realizar los estudios y análisis que permitan la disminución de las causas que inciden directamente en la ocurrencia de este tipo de siniestros, incidiendo directamente en la eliminación de éstas cuando ello sea posible.
- Elaboración de normativas, políticas y otras de carácter legal.
- Aplicar trochas cortafuegos en las áreas forestales.
- Fortalecer la capacidad de exploración del Cuerpo de Guardabosques, incluyendo los sistemas de comunicaciones, que garanticen una respuesta inmediata a los focos detectados.
- Colocar propaganda gráfica sobre medidas preventivas en los lugares de mayor peligro.

Preparativos:

- Puntualizar los planes de las instituciones y organismos que participan en el enfrentamiento a los incendios de grandes proporciones en áreas rurales, haciendo las comprobaciones sistemáticas a la documentación, medios y personal disponible con estos fines.
- Control al estado, situación y posibilidades de los medios para la respuesta a todos los niveles.
- Preparar al personal previsto a participar en las acciones de respuesta, así como a la población y trabajadores que residen o trabajan en áreas de mayor peligro, haciendo hincapié en las medidas para evitarlos y las acciones en caso de surgimiento.
- Coordinar la activa participación de todas las instalaciones y órganos que de una forma u otra aseguran el cumplimiento integral de las acciones en caso de incendios concretando los medios a emplear en cada momento.
- Perfeccionar los métodos, medios y formas que permiten la detección temprana del surgimiento de incendios en áreas vulnerables y las comunicaciones para el aviso.
- Mantener el control de las existencias de agua en los puntos que pueden ser utilizados en los grandes incendios y en plantaciones agrícolas, así como en áreas de pasto.

Para sismos

Medidas preventivas:

- Perfeccionamiento de las normativas, políticas y otros documentos legales relacionados con estos eventos.
- Estudios de peligro, evaluación de vulnerabilidad y análisis de riesgo en el sector residencial y en objetivos económicos, haciendo énfasis en instituciones de educación y salud.

- Determinación de los daños a los sistemas vitales, entre ellos las fuentes de abasto de agua y conductoras y el sistema electroenergético nacional y de comunicaciones.
- Revisión del estado técnico y de mantenimiento de las presas y micropresas, ubicadas en zonas sísmicas, que constituyen peligro para la población residente e instalaciones de agua debajo de ellas.
- Aplicación del proceso de compatibilización y de control de las medidas sismorresistentes en el proceso de ubicación, proyección y ejecución de las nuevas construcciones o en la remodelación o ampliación de los construidos.
- Evaluación del estado de las vías principales y secundarias a emplear durante la evacuación, estado de los puentes y alcantarillas y posibles interrupciones.
- Reducción de la vulnerabilidad estructural, no estructural y funcional.
- Organización de las medidas higiénicas y sanitarias, epizootiológicas y fitosanitarias encaminadas a la protección de las personas, los animales y las plantas.
- Establecimiento de la revisión sistemática de los túneles y obras de protección, para reducir la vulnerabilidad por procesos naturales y mantener su capacidad de protección.
- Fortalecimiento del sistema de monitoreo sísmológico y de evaluación del impacto de terremotos.
- Determinación del personal, los medios y recursos que puedan ser empleados en cada territorio en interés de mantener, la información y orientación a la población de forma sistemática, garantizando la estabilidad del sistema electroenergético nacional.
- Puntualización de la existencia, estado técnico y de mantenimiento de los grupos electrógenos previstos para caso de un sismo de gran intensidad y las medidas que aseguren con el tiempo necesario su traslado y ubicación, en los puestos de dirección, centros asistenciales de salud y otros lugares.
- Incremento de la preparación e instrucción de la población, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de las personas respecto a los riesgos originados por los desastres, principalmente en niños, ancianos, discapacitados y otros y los efectos psicológicos que estos puedan causar.
- Constitución de los grupos de evaluación de daños y necesidades, los que deberán realizar una valoración preliminar una vez que cese el peligro.
- Revisión de las posibilidades reales de los centros de elaboración de alimentos, partiendo del estado técnico de la instalación, medios para la elaboración de alimentos en condiciones difíciles e incluso con la falta de energía eléctrica.
- Determinación de las posibilidades reales de las instalaciones del sector salud, en particular del Sistema Integrado de Urgencias Médicas y de los vehículos para la transportación de enfermos y traumatizados, necesidad de grupos electrógenos y posibilidades de reservas de agua y alimentación.

Preparativos:

- Puntualización de las áreas de peligro y determinación de las medidas a tomar con carácter diferenciado.
- Determinación de las medidas que deben cumplir los órganos de dirección para las acciones de enfrentamiento.
- Actualización de las plantillas de los órganos de dirección y del resto del personal que interviene en el cumplimiento de las medidas de protección y sus aseguramientos.
- Acondicionamiento de los locales de los puestos de mando y de los centros de dirección de los Consejos de Defensa.
- Puntualización y planteamiento de las misiones a los órganos, organismos estatales, entidades económicas e instituciones sociales que aseguran el cumplimiento de las medidas de protección de la población y de la economía durante las acciones de respuesta.
- Puntualización de la cooperación con las FAR y otras fuerzas y medios destinados al cumplimiento de las misiones de DC antes, durante y posterior a la ocurrencia del sismo.
- Evaluación de las instalaciones previstas como albergues para evacuados tomando en consideración: Tipo de construcción más apropiada, capacidades adecuadas de alojamiento, estado del mantenimiento constructivo y las condiciones higiénicas.
- Determinación de los medios de comunicación ubicados en cada territorio con características que aseguren mayor estabilidad en la dirección de las acciones de enfrentamiento en las áreas identificadas de mayor vulnerabilidad y riesgo.
- Puntualización de las medidas de protección en especial la evacuación de los recursos situados en almacenes de todo tipo.
- Determinación de los itinerarios a utilizar para el rescate y salvamento de personas, empleo de las fuerzas y medios para revitalizar la economía y para la recepción de la ayuda nacional e internacional en caso de ser necesarias.
- Elaboración, implementación y evaluación del plan y sus aseguramientos.
- Aplicación de un amplio programa de preparación de la población, órganos de dirección y fuerzas que participan en las labores de rescate y salvamento, haciendo particular énfasis en la instrucción de la población sobre los procedimientos y normas de conducta a seguir en caso de sismo.
- Realización de simulacros y prácticas con la población, los órganos de dirección, las entidades económicas y sociales, con algún nivel de participación y aseguramiento de lo recogido en el plan.
- Realización de reconocimientos del terreno en las áreas de probable afectación.
- Creación y capacitación de los grupos de trabajo encargados de dictaminar la posible utilización o no de las instalaciones que se afecten.

Bibliografía consultada

- Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA). ¿Esta listo? Una guía completa para la preparación ciudadana. Jessup: FEMA; 2004.
- Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA). Riesgos. Información al público acerca de riesgos. [en línea]. 2003 [fecha de acceso 20 noviembre 2003]. URL disponible: http://www.fema.gov/spanish/index_spa.shtm
- Bello B, Cruz NM, Alvarez M, Chao FL, García V. Medicina de Desastres. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004.
- Braine T. Was 2005 the year of natural disaster?. Bull World Health Organ. 2006 Jan; 84(1): 1-80.
- CISP. Programa de prevención y atención de desastres. Armenia-Quindío: Comunicación Publicitaria; 2003.
- Consejo de Defensa Nacional. República de Cuba. Directiva No 1 para la planificación, organización y preparación del país para las situaciones de desastres. La Habana: CDN; 2005.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). América Latina y el Caribe: El impacto de los desastres Naturales en el desarrollo, 1972-1999. Ciudad México: CEPAL; 1999.
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Informe Mundial sobre Desastres. Ginebra: Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja; 2005.
- Foyo L, Huerdo V, Peraza L. Guía comunitaria sobre Desastres y Emergencias. La Habana: Cruz Roja Cubana; 2006.
- Organización Panamericana de la Salud. Lecciones Aprendidas de los Terremotos del 2001 en El Salvador. San Salvador: OPS; 2001.
- Organización Panamericana de la Salud. Hacia un mundo más seguro frente a los desastres naturales. La trayectoria de América Latina y el Caribe. Washington DC: OPS; 1994.
- Organización Panamericana de la Salud. Visión general sobre manejo de desastres. Washington DC: OPS; 1992.
- Organización Panamericana de la Salud. Los desastres naturales y la protección de la salud. Washington DC: OPS; 2000. (Publicación Científica; N° 575).
- Organización Panamericana de la Salud. Hacia un mundo más seguro frente a los desastres naturales. La trayectoria de América Latina y el Caribe. Washington DC: OPS; 1994.
- Organización Panamericana de la Salud. Visión general sobre manejo de desastres. Programa de Entrenamiento para el Manejo de Desastres. Washington DC: OPS; 1992.
- Santillana Educación SL. Desastres naturales. [en línea]. 2004 [fecha de acceso 18 noviembre 2004]. URL disponible: <http://www.indexnet.santillana.es/indexnet2003/monograficos/Desastres/>
- Vive la naturaleza. Manual de supervivencia. [en línea]. 2006 [fecha de acceso 28 septiembre 2006]. URL disponible: <http://www.vivelanaturaleza.com/Supervivencia/index.php>