

PROGRAMA CONJUNTO DEL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
Y EL SISTEMA DE LAS NACIONES UNIDAS EN MÉXICO: FORTALECER LA GESTIÓN  
EFECTIVA Y DEMOCRÁTICA DEL AGUA Y SANEAMIENTO EN MÉXICO  
PARA APOYAR EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL MILENIO



## **Guía local para la prevención-mitigación de vulnerabilidades y control de desastres hidrometeorológicos**

*Versión para discusión en los Talleres para la presentación de la "Guía local para la prevención-mitigación de vulnerabilidades y control de desastres hidrometeorológicos".*

Este documento fue preparado por el Consultor Enrique Rico, bajo la supervisión de Myriam Urzúa Venegas, Punto focal de Evaluación de Desastres; en el marco de las actividades del proyecto “Fortalecer la Gestión Efectiva y Democrática del Agua y Saneamiento en México para apoyar el Logro de los Objetivos del Milenio”; Programa Conjunto del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Sistema de las Naciones Unidas en México.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	7
I. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL .....	9
II. HACIA UNA CULTURA DE PREVENCIÓN .....	11
A. Subestimación del riesgo .....	11
B. ¿Por dónde empezar la educación?.....	12
C. El ciclo de los desastres .....	13
D. Desastres y Naturaleza.....	13
1. ¿Qué son los ciclos ecológicos?.....	14
III. CONVERSANDO CONCEPTOS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO .....	18
A. FAMILIARICÉMONOS CON EL TEMA .....	19
1. Preguntas más frecuentes.....	19
B. ALGUNAS CONCLUSIONES.....	29
C. LAS VULNERABILIDADES MÁS COMUNES EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.....	31
1. Vulnerabilidad por crecimiento urbano.....	32
2. Vulnerabilidades de los servicios de agua potable y alcantarillado.....	35
3. Vulnerabilidades de los servicios de suministro de energía eléctrica.....	36
4. Factores de vulnerabilidad en ríos y lagunas.....	37
5. Vulnerabilidades del sector salud .....	39
6. Vulnerabilidades de la red vial .....	40
7. Vulnerabilidad del sistema de transporte.....	42
8. Vulnerabilidades de las actividades económicas locales .....	43
9. Actividades industriales.....	44
10. Agricultura.....	45
11. Vulnerabilidades del Sector Educación .....	48
12. Vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas.....	48
IV. DEL CONCEPTO A LA ACCIÓN .....	50
A. ¿QUE ES UN FENÓMENO HIDROMETEOROLÓGICO?.....	50
1. LOS HURACANES .....	50
B. SEQUIAS .....	87
V. ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	91
A. ORGANIZACIÓN DE GRUPOS DE VOLUNTARIOS.....	91
B. INTEGRACIÓN DE RECURSOS BÁSICOS .....	91
C. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN PARA ORIENTAR LAS POLÍTICAS Y ACCIONES DE PROTECCIÓN CIVIL LOCAL DESDE LA COMUNIDAD.....	92
D. ELABORACIÓN COMUNITARIA DEL MAPA DE RIESGOS.....	93
1. Características del Mapa de Riesgos.....	94
E. GUÍA PARA ELABORAR UN PROGRAMA COMUNITARIO DE PREVENCIÓN DE DESASTRES .....	106
1. Introducción al Programa.....	106
2. Riesgos en la Comunidad.....	106
3. Diagnóstico-pronóstico integrado- Mapa de Riesgo.....	108

4.	Fase de Mitigación y Adaptación a Riesgos .....	108
5.	Objetivos del Programa .....	108
6.	Estrategia .....	108
7.	Instrumentación del Programa .....	109
8.	Evaluación y retroalimentación esta Fase del Programa .....	110
<b>VI.</b>	<b>PROPUESTAS ESTRUCTURALES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CUENCA.....</b>	<b>111</b>
A.	LA CUENCA .....	111
1.	Elementos de la cuenca .....	111
2.	Partes de la cuenca .....	111
B.	MANEJO DE CUENCAS Y LOS PROBLEMAS RELACIONADOS CON LOS DESASTRES.....	112
1.	Cuenca y ecosistema .....	113
2.	Los recursos naturales .....	113
C.	LA AGROFORESTERÍA .....	116
1.	Ventajas de la Agroforestería.....	116
2.	Clasificación y Diseño de los Sistemas Agroforestales .....	118
3.	Tecnologías Agroforestales con Arreglo Lineal .....	119
4.	Para las áreas de uso urbano .....	120
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>121</b>
	<b>ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS</b>	
Fotografía 1	Vulnerabilidad Social .....	27
Fotografía 2	Falta de Agua Potable .....	31
Fotografía 3	Falta de Agua Potable .....	32
Fotografía 4	Ciudad ubicada en zona de riesgo .....	33
Fotografía 5	Poblado ubicado en zona de riesgo .....	33
Fotografía 6	Vulnerabilidad socioeconómica .....	34
Fotografía 7	Daños en las redes de agua potable .....	36
Fotografía 8	El agua corroe la calle y la base del puente .....	36
Fotografía 9	Suministro de energía eléctrica .....	37
Fotografía 10	Residuos sólidos.....	38
Fotografía 11	Trabajos de desazolve .....	38
Fotografía 12	Vulnerabilidades del sector salud.....	39
Fotografía 13	Vulnerabilidades de la red vial .....	41
Fotografía 14	Vulnerabilidades de la red vial .....	42
Fotografía 15	Vulnerabilidades del sistema de transporte .....	43
Fotografía 16	Vulnerabilidades de las actividades económicas.....	44
Fotografía 17	Vulnerabilidades de la agricultura.....	45
Fotografía 18	Vulnerabilidades de la agricultura.....	46
Fotografía 19	Vulnerabilidad frente a amenazas biológicas.....	46
Fotografía 20	Vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas .....	49
Fotografía 21	Huracanes.....	51

Fotografía 22	Las consecuencias del huracán Katrina en Mississippi .....	52
Fotografía 23	Efectos asociados con el huracán .....	62
Fotografía 24	Marejada.....	63
Fotografía 25	Viento fuerte.....	65
Fotografía 26	Fuerza destructiva de los vientos de un huracán .....	66
Fotografía 27	Tormenta .....	69
Fotografía 28	Tornado .....	72
Fotografía 29	Inundación .....	74
Fotografía 30	Inundación.....	74
Fotografía 31	Inundación.....	75
Fotografía 32	Inundación.....	75
Fotografía 33	Auxilio a la población .....	76
Fotografía 34	Inundación.....	78
Fotografía 35	Deslizamiento de tierra.....	80
Fotografía 36	Rescate ante deslizamiento de tierra .....	82
Fotografía 37	Derrumbes .....	82
FotografíaS 38 y 39	Derrumbes .....	84
Fotografía 40	Aluvión.....	86
Fotografía 41	Aluvión.....	87
Fotografía 42	Sequías .....	88
Fotografía 43	Sequías .....	89
Fotografía 44	Sequías .....	89
Fotografías 45 y 46	Sequías.....	90
Fotografía 47	Participación vecinal .....	93



## INTRODUCCIÓN

El logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio será posible si se integran todos los miembros de la sociedad en esta gran tarea socioambiental, por ello es importante el vínculo de las autoridades locales con la población, pues de ello depende que se sumen esfuerzos. Esto es un factor determinante en el Programa FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN EFECTIVA Y DEMOCRÁTICA DEL AGUA Y SANEAMIENTO EN MÉXICO PARA APOYAR EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL MILENIO, que impulsa el sistema de Naciones Unidas en México con el gobierno nacional y las autoridades de los estados de Chiapas, Tabasco y Veracruz.

La gestión democrática será más efectiva si la población cuenta con los conocimientos básicos de las materias en las que participa, por ello se elabora esta Guía para proporcionarle conocimientos en los temas de agua y saneamiento vinculados a los desastres meteorológicos.

La Guía comprende dos tomos, el primero fue elaborado con la información técnica y el marco legal e institucional que existe en el país, sobre todo de las tres entidades federativas participantes. También incluyó propuestas para la organización social y para fortalecer las políticas públicas en las materias correspondientes.

Este Segundo Tomo comprende los aspectos didácticos sobre el quehacer cotidiano de las autoridades y los habitantes para la prevención o mitigación de los peligros, a fin de reducir su vulnerabilidad.

Sin dejar de profundizar en la sensibilización sobre los peligros hidrometeorológicos, se busca capacitar y educar a los miembros de los asentamientos humanos, urbanos y rurales, para que la gestión local cuente con su contribución y ello permita evitar pérdidas humanas y de bienes.

Las condiciones de pobreza que se presentan en los 9 municipios integrados al Programa que se impulsa por Naciones Unidas y el Gobierno de México, obligan a orientar las propuestas desde una perspectiva de integralidad social, económica y ambiental, que tome en cuenta los aspectos estructurales que están detrás de la pobreza. La propuesta del Plan Nacional de Desarrollo de México, 2007-2012, de impulsar una gestión integral de la protección civil y la incorporación de este tema en la estrategia de seguridad nacional, le imprimen a las acciones para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio una connotación especial y de alta prioridad. El futuro del país, su seguridad y democracia estarán en mejores condiciones si se elimina la pobreza y la vulnerabilidad en la que viven muchos mexicanos.





## I. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

La gestión del riesgo hidrometeorológico tiene un marco legal en las leyes e instituciones que definen e ingresan al tema a través de la acción pública sobre Protección Civil.

La Ley General sobre Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo del año 2000, la cual ha tenido varias reformas posteriormente, es la base político institucional establecida, atendiendo a la necesidad de darle una mejor institucionalidad y operación al Estado en la función de darle seguridad a la población.

A partir de la Ley General de Protección Civil las Entidades Federativas han elaborado y aprobado sus propias leyes y reglamentos de las mismas. Hoy, en todo el país se cuenta con el marco legal para impulsar las políticas y estrategias de prevención y, en su caso, atención a los desastres.

El Programa “FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN EFECTIVA Y DEMOCRÁTICA DEL AGUA Y SANEAMIENTO EN MÉXICO PARA APOYAR EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL MILENIO”, que impulsan, conjuntamente, el Sistema de Naciones Unidas en México y el Gobierno Nacional, en los estados de Chiapas, Tabasco y Veracruz tiene su marco legal en la Ley General y las leyes de los tres Estados participantes:

- Ley de Protección Civil para el Manejo Integral de los riesgos de desastres del Estado de Chiapas. Decreto 146, publicado en el Periódico Oficial del Periódico Oficial del 5 de febrero de 1997, Actualizada y publicada en el Periódico Oficial el 30 de marzo de 2011.
- Ley de Protección Civil del Estado de Tabasco, emanada del Decreto 113, publicado en el Periódico Oficial el 19 de diciembre de 1998,
- Ley 226 de Protección Civil para el Estado Libre y Soberano de Veracruz-Llave, publicada en enero de 2008.

Por otra parte, el marco legal nacional se encuentra respaldado por los acuerdos y recomendaciones que Naciones Unidas ha hecho en la materia.

A partir de estas leyes la institucionalización ha establecido el Sistema Nacional de Protección Civil y los Sistemas Estatales y municipales correspondientes, formando un conjunto de regulaciones, instituciones, normas técnicas, recursos y procedimientos aplicados a brindarles seguridad a las personas frente a fenómenos perturbadores, que ponen en peligro su situación y provocan la pérdida de bienes.

La Política nacional de protección civil se concentra en los Programa Nacionales que se instrumentan en cada administración federal, configurándose en la propuesta y acción que se establece, previamente, en el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal en turno. Sin duda, el cambio de gobierno trastoca los programas en operación, en los tres ámbitos de gobierno; pero los aspectos de fondo del tema prevalecen.

En la actual Administración Federal se ha avanzado en varios aspectos de política pública, que le debemos dar una mejor perspectiva al quehacer del Estado en la Protección Civil. Por un lado, en el Plan Nacional de Desarrollo se establece, claramente, que el desastre tiene un gran componente de la acción humana en su manifestación y grado de efecto, por lo cual obliga a la sociedad a impulsar políticas de prevención y mitigación de los riesgos. Por otra parte, el enfoque de integralidad que se le imprime a la acción preventiva, al considerar que factores sociales, económicos y ambientales que concurren para

generar condiciones de vulnerabilidad en la población, obliga a que los programas deben atender todos los factores causales. En otras palabras, no se trata de sólo de prevenir los impactos de los fenómenos naturales, sino de cambiar las condiciones que provocan pobreza y vulnerabilidad en la población.

Como otro factor nuevo de la actual Administración Federal está la vinculación de la Política de Protección Civil con la Política de Seguridad Nacional, lo que le da un mayor peso a las fuerzas armadas en esta materia, lo cual es bueno y reconoce el papel histórico que han hecho estas instituciones del Estado con la aplicación del Programa D-N-III, en tanto tienen la logística para ello. Sin embargo, como casi todos los asuntos del desarrollo y la seguridad de la población, se requiere que la población participe, se organice, capacite y cuente con los medios logísticos para hacerle frente a las acciones preventivas o perturbadoras de un fenómeno de causa natural, socio-natural o humano.

Hoy día la población no cuenta con una sensibilización suficiente para entender los riesgos a los que está expuesto en su hábitat, por lo que su reacción hacia su necesaria organización y capacitación es muy débil. En este campo existe un gran déficit, que es necesario remontar si queremos, realmente, ser un país con una cultura de protección civil y con aptitud para la gestión de los riesgos.

La institucionalidad nacional del Sistema Nacional de Protección Civil cuenta con grandes carencias allí donde debiera estar más fuerte: en los municipios. La presencia del Estado ante la población se aprecia más clara, constante y ampliamente en el municipio, y es éste el responsable, según la ley, de atender primeramente cualquier situación de riesgo que se presente en la población.

En muchos municipios del país la Unidad Administrativa responsable de la Protección Civil es imperceptible o no cuentan con medios para intervenir. Esto es más evidente en municipios pequeños, rurales y con limitado erario, como son 7 de los 9 municipios que participan en este Programa. Se espera que uno de los resultados, tal vez el más importante, de esta suma de esfuerzos del Gobierno de México, de los estados y municipios incorporados, con el Sistema de Naciones Unidas en México sea el fortalecimiento institucional de los municipios y de la presencia de la población en el Sistema nacional y los subsistemas estatales y municipales.

## II. HACIA UNA CULTURA DE PREVENCIÓN

Desde hace mucho tiempo se viene repitiendo que es necesario construir una cultura de gestión de desastres y en particular de prevención, de tal manera que el conjunto de la sociedad tenga presente sus responsabilidades en el asunto. En México se institucionaliza el tema de la Protección Civil en los años noventas; pero aun estamos muy lejos de consolidar un sistema adecuado. Hemos sido víctimas de grandes desastres y en la última década se han intensificado los fenómenos hidrometeorológicos; pero aun así todavía somos más reactivos o contestatarios que previsores a esas situaciones. No existe todavía en el país una cultura de prevención.

Desde tiempo atrás, se han planteado programas y campañas de información pública que hacen referencia a la Cultura de Prevención, con el propósito de hacer explícita la necesidad de adoptar una actitud proactiva de las personas en relación con la prevención-mitigación de desastres y la preparación para afrontar emergencias. Existe una Ley General para todo el país y las leyes que tiene cada entidad federativa, lo que ha dado espacio para una amplia institucionalidad; pero mucho de todo eso no está a la altura de las exigencias y condiciones del país. Los ámbitos más atrasados son los municipios y la propia población, por ello es importante centrar los esfuerzos en estos espacios políticos y sociales para darle un soporte sólido a un proceso de construcción de una cultura de la prevención.

¿Cuáles son los obstáculos que limitan o que impiden que la actitud preventiva sea parte, desde todo punto de vista, de las costumbres y hábitos de la sociedad?

Son muchos los problemas; pero para ilustrar algunos que tienen relación con el fondo, diremos que, entre otras causas, es relevante la subestimación del riesgo.

### A. SUBESTIMACIÓN DEL RIESGO

En términos generales existe en todos nosotros una aversión instintiva al riesgo, al caos o al dolor, lo que se traduce en una subestimación o negación a vernos involucrados en situaciones de peligro. En vez de aprender a conocer y manejar el riesgo, lo rehuimos. Es común que lo veamos para los demás; pero no para uno y, en muchas ocasiones, se rechaza o se minimiza sin conocimiento.

La falta de conocimiento del funcionamiento de la naturaleza y de los impactos que tienen las actividades humanas lleva a muchas personas a minimizar las amenazas. Otras veces, aún cuando se conoce algo de estas amenazas, no se eliminan las causas porque la ambición por la acumulación de riquezas, la apropiación privada y por la cultura instrumentalista que nos impone el sistema de mercado son factores más fuertes que el humanismo o ecologismo. Desafortunadamente esas personas que impulsan empresas mediante las cuales sólo se dedican al lucro no reconocen su responsabilidad en los desequilibrios en la naturaleza.

Los problemas de más e intensos huracanes, incremento de lluvias en algunas zonas o desertificación en otras, provocadas por el cambio climático, se deben al modelo económico y tecnológico impuesto por grupos de personas. Estos mismos empresarios no quieren reconocer esta realidad y otros los reconocen a medias y ambos siguen contaminando y elevando la temperatura en el planeta, lo que llevará a mayores desequilibrios de la naturaleza y daños a la humanidad.

Hacer evidente el riesgo y lograr un cambio de actitud de la población es una tarea difícil y exige cuidado y constancia. Existe la mala costumbre del sector público de priorizar y hacer de la institucionalidad un medio para dar recomendaciones sobre el comportamiento que debe asumir la población en caso de emergencia, sin hacer previamente una interiorización del riesgo en la población.

Por lo general, se entiende como riesgo la posibilidad de que ocurra un fenómeno natural intenso y, usualmente, se interpreta como que es algo contra lo cual no es posible hacer nada. ¡Es algo del destino o mandato de algún dios! Pero esto no es así, pues las vulnerabilidades las origina la sociedad y los desastres ocurren porque no se ha tomado provisiones adecuadas para evitar que los fenómenos naturales hagan un impacto desastroso. Si se desea que la población tome conciencia acerca del riesgo, la percepción equivocada es más contraproducente de lo que aparentemente parece, pues, ante lo que se cree que no es posible intervenir o es inevitable, la población asume usualmente una actitud pasiva y de resignación.

La subestimación del riesgo o resignación al desastre por las mayorías o el mandato del lucro de algunos pocos que detentan el poder, obliga a realizar esfuerzos especiales para hacer tomar conciencia sobre los diferentes peligros, e interiorizar una voluntad y acción preventiva que se manifieste explícitamente en las actividades del conjunto de la sociedad. Para empezar en esto se requieren algunos pasos:

- Lo primero es informar de los riesgos,
- Luego capacitar a la población para que los identifique, los valore y los maneje.
- Posteriormente, capacitar a la población para evitar la generación de vulnerabilidades.
- Organizar y Capacitar para mitigar o reducir la vulnerabilidad
- Organizar y Capacitar para llevar a cabo medidas de adaptación.
- Organizar y capacitar para enfrentar un desastre.

Todas estas acciones deben ser teórico-prácticas, de tal manera que las personas incorporen en su diario vivir estas nuevas formas de relacionarse con el territorio, el ambiente y con sus vecinos.

Si contáramos con una comunidad consciente y organizada frente a amenazas y vulnerabilidades, sería más fácil mejorar los instrumentos e instituciones públicas del país.

## **B. ¿POR DÓNDE EMPEZAR LA EDUCACIÓN?**

Lo más indicado es que aprendamos algunos aspectos básicos del funcionamiento de la naturaleza, luego aspectos sobre los desastres y, finalmente, sobre cómo organizarnos para construir esa cultura e institucionalidad para la gestión del riesgo.

Existen fenómenos perturbadores que es difícil predecir e incidir en su intensidad, como pueden ser los temblores-terremotos, erupción volcánica o tsunamis. Su volumen de energía y grado de impacto es alto y destructivo, por ello, además de trabajar en la mitigación de los riesgos, también es necesario hacerlo para aumentar las capacidades de respuesta ante fenómenos naturales o siconaturales complejos como los enunciados.

En los capítulos siguientes de esta Guía se entregan conceptos sobre los fenómenos hidrometeorológicos, así como algunas orientaciones básicas para actuar frente a ellos. El aprendizaje de este material será importante para lograr esa anhelada cultura de prevención de desastres.

A continuación empezaremos por algunos aspectos del tema central que estamos estudiando, a fin de pasar a presentar su conceptualización y formas de enfrentarlos.

### **C. EL CICLO DE LOS DESASTRES**

Es importante saber que los desastres tienen un ciclo compuesto de tres fases o períodos, pues ello nos facilitará organizar las actividades individuales, familiares y comunitarias:

- Existe un **Antes**, cuando se prevé o sabe que se podría presentar un fenómeno climático; pero está lejos, aun no llega. Esto puede darnos la oportunidad de realizar acciones y obras para reducir las vulnerabilidades y fortalecer la capacidad para enfrentar el fenómeno que se espera.

Si cada temporada estos fenómenos se repiten, tendremos la experiencia, aprendida, dolorosamente, con los desastres, para resolver problemas y evitar desgracias personales o pérdida de bienes.

- Existe un **Durante**, que es la etapa que puede durar lapsos de tiempo muy cortos o prolongados, en función de las características del fenómeno. En esta fase sólo nos podemos proteger, siguiendo las indicaciones de las autoridades o de los grupos comunitarios de protección civil. Contaremos para esta fase con el Plan Familiar de Protección y las orientaciones que hemos proporcionado sobre varios fenómenos hidrometeorológicos.

- Luego viene el **Después**, período en el cual se realizan actividades para recuperarse de las consecuencias del desastre, que pueden ser a corto, medio o largo plazos, o dicho en otras palabras, puede durar meses o años, y dependerá de la magnitud de los daños, de la capacidad económica del Estado y población, o de la voluntad política del gobierno, la cual se puede lograr con organización y movilización social.

Debido a que es difícil identificar previamente el impacto que tendrá un fenómeno, la experiencia nos indica que las afectaciones sobre los sistemas de agua potable y de saneamiento dependerán del tipo de fenómeno y de su intensidad, por ello se hace el siguiente cuadro orientador de las políticas públicas y acciones sociales:

### **D. DESASTRES Y NATURALEZA**

Hemos repetido a través de esta Guía que los desastres tienen, en gran parte, su origen en las equivocadas acciones humanas, todas las cuales, de una u otra manera, rompen los ciclos ecológicos de la naturaleza y ello provoca desequilibrios que dañan al Planeta y, desde luego, repercute en toda la sociedad, aunque los sectores de menos recursos económicos son los que más salen afectados.

Estamos obligados, frente a la enorme crisis ambiental que existe, a restaurar los ciclos ecológicos, de tal manera que volvamos a recuperar, en gran parte, la evolución propia y “natural” de nuestra Gran Casa: La Tierra, porque de ello depende que podamos seguir obteniendo los beneficios que nos proporcionan los ecosistemas, que son los únicos que nos permiten vivir.

**CUADRO 1**  
**AFECTACIONES PROVOCADAS EN SISTEMAS DE AGUA**  
**POR LOS FENÓMENOS ADVERSOS**

Efectos sobre los sistemas de agua potable y saneamiento	Terremoto	Erupción volcánica	Deslizamiento	Huracán	Inundación	Sequía
Fallas estructurales en la infraestructura de los servicios	xxx	x	xxx	xxx	xxx	x
Ruptura de tuberías	xxx	x	xxx	xx	xxx	x
Obstrucciones en captación, plantas de tratamiento y tuberías de conducción.	x	xxx	xx	xx	xxx	x
Contaminación biológica y química de las aguas para abastecimiento	xx	xxx	x	xxx	xxx	x
Reducción de la producción de las fuentes de agua para abastecimiento	xx	xx	x	x	x	xxx
Interrupción del servicio eléctrico, comunicación y caminos	xxx	x	xx	xxx	xx	xx
Insuficiencias por escasez de personal	xxx	xx	xx	xx	xx	x
Problemas por escasez de equipo, repuestos y materiales	xxx	x	xx	xxx	xxx	x

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Simbología: xxx: afectación alta; xx: afectación moderada; x: afectación mínima.

### 1. ¿Qué son los ciclos ecológicos?

Un ciclo ecológico, es el ciclo o acción repetitiva de estados y condiciones de los cuatro procesos ecológicos fundamentales de los ecosistemas: los ciclos biogeoquímicos (o de nutrientes), el ciclo del agua, el flujo de energía y la dinámica de las comunidades. La preservación de estos ciclos permite que las condiciones naturales de la Tierra se mantengan y ofrezcan los beneficios ambientales que requiere la vida. La

interrupción de estos ciclos altera la composición y estructura de un ecosistema y rompe con la sucesión biológica, lo que provoca vulnerabilidades en el ambiente que repercuten en las comunidades humanas.

Para nuestra Guía veremos los dos primeros ciclos:

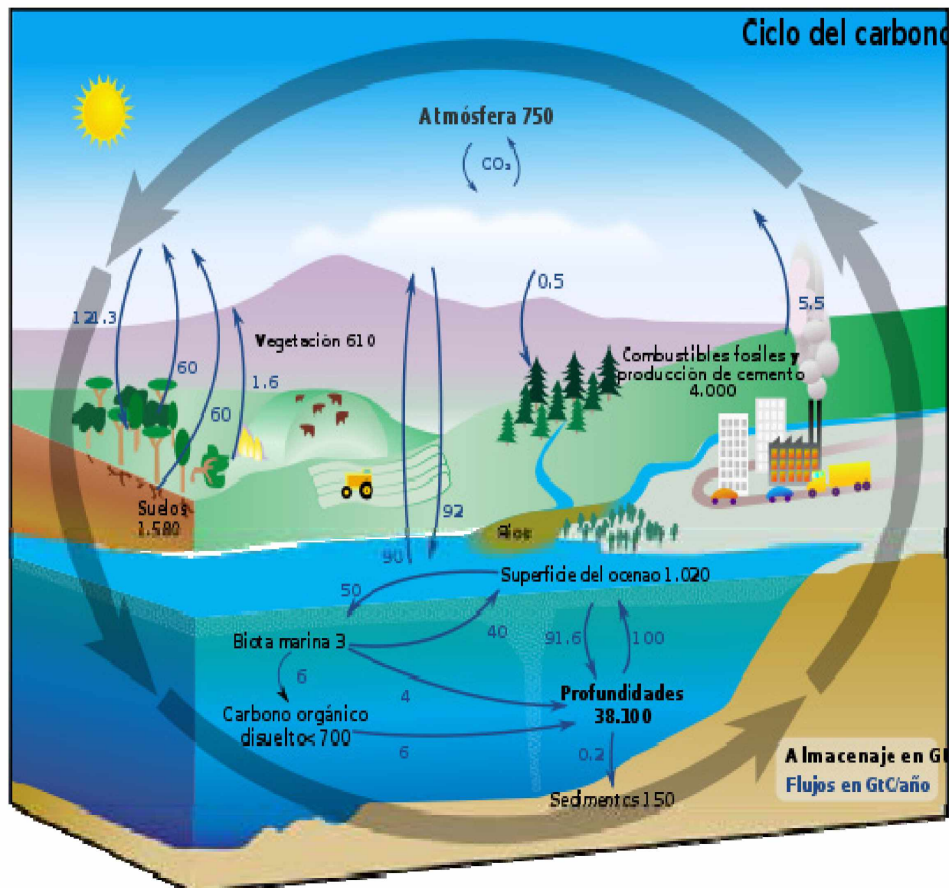
### a) Ciclos biogeoquímicos

Lo más importante son el ciclo del carbono y el ciclo del nitrógeno.

#### Ciclo del carbono

El carbono es el primer y principal elemento de la estructura de los seres vivos. Se encuentra combinado, es decir, formado por compuestos como carbohidratos, grasas, proteínas y ácidos nucleicos. El ciclo del Carbono empieza cuando las plantas absorben el dióxido de carbono del aire o del agua, durante la fotosíntesis la transforman en compuestos orgánicos llamados azúcares como los vegetales. Estos vegetales los absorbemos en alimentos y son regresados a la tierra mediante la materia fecal, cerrando el ciclo e iniciando uno nuevo.

**GRÁFICO 1  
PROCESO DEL CICLO DE CARBONO**

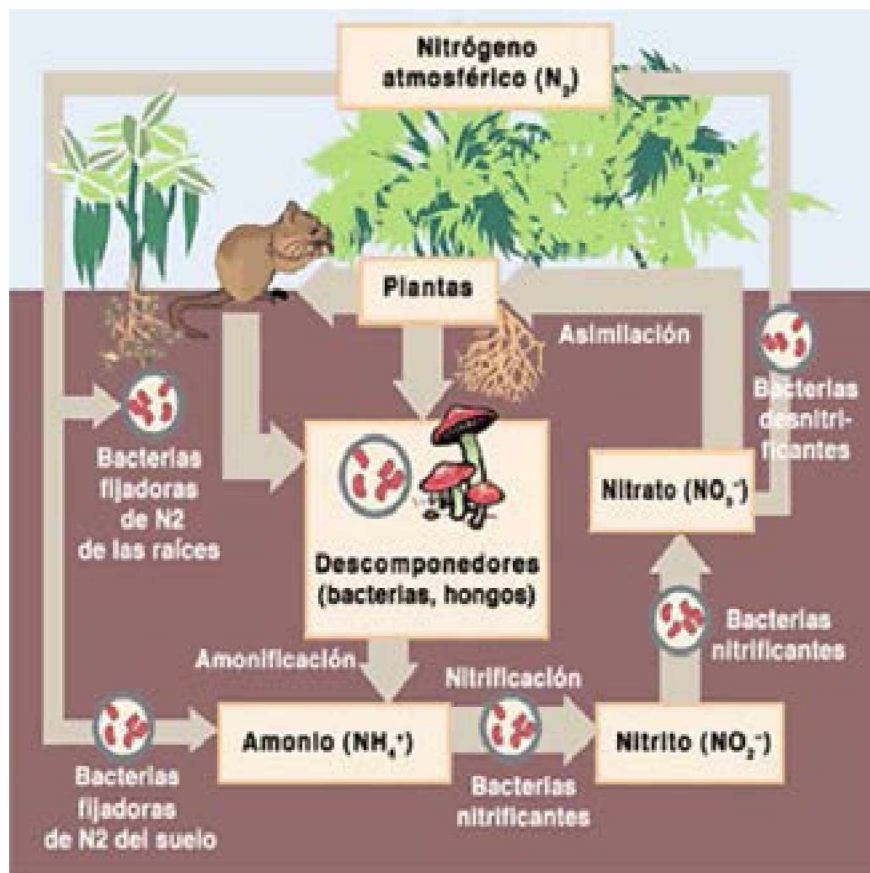


Fuente: <<http://es.wikipedia.org>>.

### Ciclo del nitrógeno

El nitrógeno es un elemento abundante en la atmósfera y en el suelo, pero la mayoría de los organismos no puede utilizarlo directamente; por tanto es necesario que se convierta en compuestos simples mediante un ciclo en el que intervienen varios tipos de bacterias, hongos, plantas y animales. El nitrógeno atmosférico es captado por las bacterias nitrificantes que lo transforman en nitratos y lo convierten en proteínas. Las proteínas vegetales pueden pasar a los animales por medio de la alimentación. Cuando las plantas y los animales mueren, las bacterias desnitrificantes reintegran el nitrógeno al suelo y a la atmósfera.

**GRÁFICO 2**  
**PROCESO DEL CICLO DEL NITRÓGENO**



Fuente: <<http://es.wikipedia.org>>.

La nitrificación es el proceso en el que el amonio se oxida con oxígeno en nitrato, los cuales posteriormente se convertirán en nitratos. Este proceso es esencial en el ciclo del nitrógeno del suelo, y en él intervienen las famosas bacterias nitrificantes.

### Ciclo del agua

El agua es la sustancia más importante de la naturaleza. Está compuesta por dos partes de hidrógeno y una de oxígeno,  $H_2O$ , es la molécula de mayor abundancia en la superficie de nuestro Planeta. Su condición puede encontrarse en estado sólido, gaseoso o líquido y es un elemento natural



básico para la vida. El ciclo del agua es la constante de la evaporación, condensación y precipitación que, por la fuerza de los vientos, permite la circulación del líquido alrededor de la Tierra y de esta manera llega a diversos territorios, sirviendo a los seres vivos para que mantengan sus condiciones. La energía del sol, manifestada en calor, condensa el agua de mares, ríos y lagunas, formando nubes que realizan largos recorridos y se elevan siguiendo los contornos de las montañas. La elevación provoca su enfriamiento y se transforma en hielo y gotas de lluvia que la gravedad de la Tierra atrae y provoca la lluvia que proporciona humedad a bosques, selvas, pastizales y matorrales.

La lluvia abastece los arroyos, ríos, lagos, aguas subterráneas y finalmente regresa al mar. En ese largo camino, es absorbida por plantas y bebida por animales que la requieren, ya que los cuerpos de éstos están constituidos con mucha líquido, entre el 55 y 80%.

**GRÁFICO 3  
CICLO DEL AGUA**



Fuente: <<http://es.wikipedia.org>>.

### III. CONVERSANDO CONCEPTOS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO

Para estimular la acción, en cualquier asunto, es necesario crear la voluntad a través del conocimiento y la demostración. En el caso de la protección civil hoy es evidente que lo que se requiere es capacitación, toda vez que la historia del país, sobre todo los hechos del siglo pasado, permiten tener una clara demostración de la existencia de peligros y de los devastadores que son los fenómenos climáticos cuando se transforman en desastres.

Para mitigar los riesgos y eliminar las vulnerabilidades es imprescindible conocer las características de los fenómenos perturbadores y las formas e intensidades en que se presentan en nuestro ambiente. El estudio de esos riesgos o amenazas permiten desarrollar programas para planificar las acciones, capacitar a la población y generar la logística para enfrentar un posible desastre. Esto demanda un proceso largo en el país, que se debe fortalecer ahora.

En general, las acciones preparatorias para la gestión del riesgo hidrometeorológico son diversas y requieren recursos públicos.

1. Identificar, analizar y evaluar la presencia de fenómenos hidrometeorológicos y su efecto sobre las personas, los bienes, infraestructura y equipamientos en el asentamiento humano o zona específica, correlacionando esto con la vulnerabilidad social, económica y ambiental local.
2. Lograr establecer un pronóstico del impacto del o los fenómenos potenciales en la población, actividades cotidianas y en el proceso de desarrollo local, sobre todo en los elementos agua y saneamiento.
3. Establecer medidas para reducir el peligro y la vulnerabilidad, a fin de mitigar los efectos del fenómeno.
4. Programar y presupuestar las acciones, así como definir responsables de las mismas.
5. Advertir y preparar la población

No es suficiente saber que los riesgos existen y pueden ocasionar desastres, es necesario que todos sepamos cómo se generan y cuál es el impacto o daño que pueden causarle a usted o a sus vecinos.

Si tomamos conciencia de los riesgos y tenemos voluntad para evitarlos, entonces trabajaremos para tener una vida cotidiana con nuevos hábitos, tanto para no contribuir a generar riesgos, como para ayudar a mitigarlos o eliminarlos en la vivienda, en el trabajo y en toda la comunidad.

En México todavía no existe una cultura de prevención de desastres, aun cuando somos un país que permanentemente sufre desastres, sobre todo hidrometeorológicos, de mucha lluvia en el sur y muy poca en estados del norte. Esta situación podría empeorar con la crisis del cambio climático y provocar daño a las personas, en los bienes construidos y en el medio ambiente. Los retos sociales y ambientales nos indican que es necesario avanzar en la construcción de la cultura de gestión del riesgo, o en protección civil como también se denomina.

Gran parte de este esfuerzo depende de cada uno de nosotros y se puede plasmar la iniciativa a partir de la propia comunidad. El Presente Manual tiene el propósito de entregarle algunos conocimientos sobre el tema de los riesgos y desastres, que es necesario que toda la población maneje, así como algunas herramientas para que la propia población se organice y elabore instrumentos para conocer y reducir/mitigar, los riesgos.

## A. FAMILIARICÉMONOS CON EL TEMA

### 1. Preguntas más frecuentes

#### ¿Qué es el riesgo?

Es la conjunción o presencia de dos factores:

La existencia de una amenaza de un fenómeno natural o provocado por las personas, que se puede materializar y causar daño y,

La existencia de una vulnerabilidad o poca capacidad de resistencia frente a impactos dañinos,

Al unirse amenaza y vulnerabilidad generan la probabilidad de que ocurran daños humanos, económicos, sociales o ambientales en un área específica y durante un tiempo determinado.

El riesgo está “latente” y con posibilidad de perturbar la vida cotidiana de las comunidades.



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

Para ayudar a la percepción del riesgo, y luego a contribuir en la construcción de instrumentos y políticas, es necesario identificar los riesgos para conocer sus orígenes y actuar sobre ellos para reducirlos hasta eliminarlos.

El riesgo se puede evaluar por los daños y las pérdidas que podrían ocurrir si se manifiesta el fenómeno perturbador (sismo, huracán, inundación, entre otros). Estos daños no sólo están relacionados con su fuerza o magnitud del fenómeno: intensidad del temblor, velocidad del viento, cantidad de lluvia caída, volumen de tierra deslizada (energía liberada), sino también y, principalmente, con el grado de vulnerabilidad de la población, es decir, su capacidad o incapacidad para soportar el impacto ocasionado por tal fenómeno y luego reponerse y restablecer las condiciones de normalidad que existían previamente.

### **RECUADRO 1 PROFUNDICEMOS MÁS SOBRE EL RIESGO**

El riesgo se relaciona con una situación potencial – que aun no ha sucedido, pero podría suceder- y traería consecuencias desfavorables para la seguridad de las personas, para las actividades económicas, sociales y para el medio ambiente. La magnitud de los daños estará directamente relacionada con la vulnerabilidad que exista en los asentamientos humanos y el hábitat (calidad de la vivienda, infraestructura de servicios de buena o mala calidad, capacidad de organización y prevención de la población, condiciones económicas del municipio para eliminar los riesgos y condiciones del medio ambiente).

La percepción del riesgo es, generalmente, muy baja por la población y es más común hablar de desastre que de riesgo, porque el desastre es algo visible, una situación que ocurrió, que se puede medir en sus consecuencias e intervenir una vez que ocurrió. El riesgo, en cambio, es algo latente, puede ocurrir pero no ha ocurrido, por lo que no se percibe con claridad. Es necesario que especialistas ayuden a la comunidad a identificar muchos riesgos y comentar su posible impacto.

Para facilitar la comprensión y atención al riesgo, o peligro, es necesario saber cómo las personas y las comunidades responden ante la eventualidad de un desastre. Estamos claro que la respuesta dependerá de muchos factores, pero sobre todo de la relación entre los hechos y los parámetros de evaluación que cada persona o cada comunidad tenga de los fenómenos perturbadores. Estas diferentes respuestas dependen de las circunstancias de las personas: su situación socioeconómica dentro de la comunidad, sus creencias, sus valores morales y éticos, sus intereses materiales o su compromiso social.

Con base en los aspectos mencionados en el párrafo anterior, algunas personas percibirán que los riesgos o peligros son sólo aquellos que se pueden medir, cuantificar en cantidades y dinero, por lo tanto las políticas públicas o las estrategias privadas tendrían que orientarse a evitar que se pierdan esas cantidades y valores calculados. Otras personas piensan que el riesgo o peligro está más relacionado con sensaciones internas, con sentimientos y afectos, por lo cual tienen la preocupación por sí mismo y por los demás, en particular por sus seres queridos. Un tercer grupo de personas puede incorporar en su percepción los aspectos sociales, ecológicos, ambientales y otras complejidades de la vida, por lo cual la política pública que se adopte debe incorporar estos y todos los demás factores.

Fuente: Elaboración propia.

### **RECUADRO 2 RIESGO Y DESASTRE**

Riesgo	Desastre
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una situación creada por la naturaleza o la sociedad</li> <li>• Es una Probabilidad de que se presente un fenómeno perturbador que provoque pérdidas y daños a las personas, bienes y/o al medio ambiente</li> <li>• Se puede evitar sus causas y prevenir sus efectos mediante acciones de prevención, que los reduzcan y, en lo posible, eliminen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la expresión de un fenómeno perturbador. Es el impacto que se da en la población, actividades económicas y medio ambiente</li> <li>• Cuando es de origen natural no puede intervenir sobre sus causas, sólo sobre sus consecuencias</li> <li>• La intervención en general es posterior al hecho y es curativa, no preventiva</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

La capacidad de resistencia estará determinada por las condiciones socioeconómicas, materiales, de organización social e institucionalidad pública para resolver los riesgos o enfrentar un posible desastre.

Es probable que las condiciones de resistencia estén bien para uno o dos tipos de fenómenos; pero para otros las condiciones sean malas, por lo cual es necesario trabajar para estar en situación de resistencia integral o para cualquier tipo de fenómeno.

El grado de capacidad que se tenga para recuperar condiciones existentes antes del impacto dañino se denomina RESILIENCIA, palabra del verbo latino *resilio, resilire*: saltar hacia atrás, rebotar, que para la lengua española significa capacidad para lograr la recuperación a los niveles o condiciones existentes antes del desastre.

La resiliencia puede ser de varios tipos y depende del contexto en que se manifieste: en el campo de la ecología se refiere a la capacidad de las comunidades de absorber perturbaciones y continuar con el ciclo ecológico. En psicología se refiere a la capacidad de las personas o grupos para sobreponerse al dolor emocional, continuar con su vida y proyectarse hacia el futuro. En la economía se trata de recuperar los valores perdidos.

**CUADRO 2**  
**NIVEL DEL RIESGO = MAGNITUD DEL FENÓMENO-CAPACIDAD DE RESISTENCIA**

Relación fenómeno-riesgo		
Magnitud del fenómeno	Capacidad de resistencia	Nivel potencial del riesgo
Alta	Alta	Bajo
	Media	Medio
	Baja	Alto
	Nula	Catástrofe
Media	Alta	Nulo-bajo
	Media	Bajo
	Baja	Medio
	Nula	Alto
Baja	Alta	Nulo
	Media	Bajo
	Baja	Medio
	Nula	Alto

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar con mayor certeza el riesgo es necesaria la intervención de la población y de especialista de diferentes disciplinas, porque se requiere conocer la situación emocional de la población, por las posibles víctimas, situación laboral y de seguridad de la población; como también conocer el daño físico esperado, pérdidas económicas, aspectos sociales, de la organización comunitaria e institucional pública. La evaluación de todos estos aspectos determinará la debilidad social o vulnerabilidad frente a los fenómenos potencialmente peligrosos. Mientras mejor se logra el conocimiento de esta situación más completo puede ser el programa político institucional que se puede integrar y llevar a cabo para eliminar o reducir los riesgos.

### **RECUADRO 3 EL RIESGO Y LA ACTIVIDAD HUMANA**

El riesgo está relacionado con el crecimiento de las comunidades humanas, principalmente con la forma cómo se ocupa y administra el territorio y sus recursos, así como la forma en que se vive y de la cultura existente. Aun cuando los fenómenos perturbadores que desencadenan los desastres son generados por la naturaleza, se considera como desastre cuando sólo la población y sus medios de vida son afectados.

Un terremoto o un tornado en el desierto, donde nadie vive, ni existen instalaciones hechas por el hombre, por mucha alteración que cause no se consideran un desastre directo. En zonas habitadas, que presenten falta de infraestructura y deterioro del ambiente, entre otros componentes urbanos, los impactos generados por un fenómeno perturbador de origen hidrometeorológico, geológico, sísmico, vulcanológico o de otro tipo, sobre la población, sus vidas y bienes, son cada vez más importantes y dañinos. Los más perjudicados son las poblaciones pobres. Es por esto que cuando se habla de riesgo, se está hablando de falta de desarrollo o de niveles insuficientes de desarrollo o subdesarrollo.

Entender que el riesgo se construye socialmente es el primer paso para una adecuada comprensión e intervención en el mismo.

Una de las tantas características del riesgo es que es cambiante por diversas situaciones: a) porque los procesos económicos que impone el crecimiento económico, que caracteriza el modo de producción actual, impone prácticas depredadoras que generan otros procesos y ciclos destructivos muchas veces incontrolables, y b) porque a medida que el capital va exigiendo un menor tiempo para su acumulación y centralización, presiona a la naturaleza sobreexplotándola o generando contaminación, lo que trae como consecuencia que los ciclos naturales anuales, estacionales o del crecimiento de un bosque se alteran, como también el clima. La suma de todo esto produce cambios inesperados en la naturaleza y ésta responde con fenómenos dañinos; pero el origen del mismo está en la equivocada forma de aprovechar y transformar la naturaleza, como de muchas tecnologías contaminantes que ocupa.

Muchas veces las presiones y errores se cometen por falta de conocimiento detallado del funcionamiento de la naturaleza, o bien se debe a olvido social e histórico; pero sobre todo se genera por la ausencia de conocimiento suficiente sobre los probables impactos. Generalmente, las presiones se deben a la base cultural utilitarista y depredadora de la sociedad orientada por el mercado, que no respecta la naturaleza ni le importa el daño que le puede provocar a las demás personas. Generalmente esto está vinculado al interés de minorías sociales que buscan apropiarse de los recursos, a la permanente sobreexplotación de los territorios para luego abandonarlos sin capacidad para que sigan ofreciendo beneficios a la humanidad.

Todos los aspectos citados en los dos párrafos anteriores hacen que el riesgo tenga diferente dimensión, porque responde a las dinámicas de los procesos de transformación y apropiación de la naturaleza por la actividad humana.

Fuente: Elaboración propia.

#### **El riesgo se puede evitar**

La situación de riesgo, así como cambia, también se puede reducir o eliminar, con lo cual el desastre no se presenta, o su posible impacto será menor. La intervención implica la realización de acciones que corrigen errores o generan obras y acciones para adaptar los elementos vulnerables para que resistan los fenómenos perturbadores. Lo más importante para evitar los riesgos es aplicar los procedimientos y normas adecuados para que las actividades humanas se lleven a cabo en territorio

seguro y en construcciones adecuadas, acorde con los reglamentos y normas específicas locales, entre otras regulaciones; pero sobre todo se debe evitar romper los ciclos ecológicos.

Evitar o reducir los riesgos resulta mucho más adecuado y menos costoso que atender los desastres, por lo que la cultura preventiva debe ser una realidad en todas las comunidades y municipios del país.

### ¿Qué es la vulnerabilidad?

La vulnerabilidad es la expresión de todas las condiciones ambientales, económicas, físicas y socioculturales que hacen débiles a las poblaciones frente a las amenazas que les pueden afectar. Estas condiciones son el resultado de procesos sociales, políticos y económicos que, equivocadamente, se consideran ajenos a los desastres, como son los factores de la distribución de la riqueza o el nivel de desarrollo económico en un país, pero en los hechos tienen directa relación con la vulnerabilidad.

#### **RECUADRO 4 EL RIESGO, LA AMENAZA Y LA VULNERABILIDAD**

El riesgo está compuesto por dos elementos básicos: a) La amenaza y b) La vulnerabilidad. Estos componentes son interdependientes y se deben evaluar uno en relación con el otro, ya que ninguno puede concebirse de forma separada (no existe amenaza sin vulnerabilidad, ni vulnerabilidad sin amenaza).

La amenaza se refiere a la posibilidad de que ocurra un fenómeno perturbador, sea de origen natural o generado por el hombre, que provoque daños y pérdidas en un contexto social, temporal y espacial determinado.

Existen varios tipos de amenazas y se clasifican de acuerdo a su origen:

a) Las naturales hacen referencia a los fenómenos de formación y transformación continua del planeta y se caracterizan porque, en las condiciones actuales de avance científico, el ser humano no puede actuar en su manifestación, en su magnitud ni en su control. Las amenazas naturales son diversas y se subdividen en

\* Geológicas como sismos, erupciones volcánicas y tsunamis;

\* Hidrometeorológicas como inundaciones y avalanchas, o alteraciones climáticas como huracanes, vendavales, tormentas y sequías.

b) Las socionaturales, que se refieren a fenómenos que siempre pensamos que son sólo una manifestación de la naturaleza; pero se presentan debido a acciones inadecuadas de las personas sobre el territorio al ocuparlo y transformarlo; así como por el estilo de vida que escoge la sociedad. Entre los muchos ejemplos, para entender mejor esto, podemos citar:

- La construcción de viviendas en lugares inundables o cercanos a lugares de deslaves o barrancas, que cuando llueve entran en crisis.

- La tala inmoderada de bosques que deja terrenos expuestos a que la lluvia y vientos se lleven la cubierta vegetal y al tiempo esas tierras se empiezan a desertificar.

c) Las amenazas antrópicas (humanas) son resultado de acciones equivocadas de la sociedad, que surgen por la práctica utilitarista y de la apropiación privada de los recursos naturales, de la ciencia y tecnología para sobreexplotarlos y por utilizar formas contaminantes de producción. El sistema económico actual propicia condiciones para que se generen amenazas en diversas áreas de la producción, de los asentamientos humanos y en el comportamiento de las personas:

\* El uso de tecnologías y procesos productivos que contaminan el ambiente y en el caso de la atmósfera provocan la crisis climática que padecemos y que propicia más impactos negativos que positivos en el planeta.

\* El uso de tecnología nuclear genera una amenaza, tanto por los accidentes que se provocan en las centrales, como en el confinamiento de los residuos que generan.

\* El crecimiento sin límite de las ciudades, que consumen el territorio y limitan el natural funcionamiento de los ciclos ecológicos, lo cual puede provocar crisis de agua, hacinamiento, exclusión social y áreas de pobreza.

Por su parte, la vulnerabilidad se refiere a la condición de debilidad o incapacidad que presenta una comunidad, o la sociedad completa, frente a las amenazas que le afectan y a la imposibilidad de recuperarse del impacto dañino. La vulnerabilidad es una situación completamente social, vinculada al subdesarrollo o falta de desarrollo.

La vulnerabilidad se compone de los siguientes factores:

1. Mínima o Nula percepción del riesgo debido a falta de información o de capacidad para comprender el alcance de las manifestaciones de la naturaleza y sociedad.
2. Debilidad física o de exposición, condición o grado de susceptibilidad que tiene el asentamiento humano de ser afectado por estar en el área de influencia de los fenómenos dañinos y por su falta de resistencia física ante los mismos.
3. Fragilidad social, este factor se refiere a la condición que presenta la comunidad como resultado del sistema económico que discrimina a mayorías y los lleva a la pobreza, por lo tanto a estar débil en los aspectos socioeconómicos.
4. Insuficiencia institucional, que se refiere a la falta de organización pública y/o social propia y de vinculación social con el Estado y en particular con las autoridades municipales.  
Falta de resiliencia, debido a las limitaciones de acceso y manejo de recursos, falta de preparativos para atender emergencias y, por lo mismo incapacidad de respuesta. Las limitaciones debido a la pobreza le impide la recuperación después de un desastre.

Fuente: Elaboración propia.

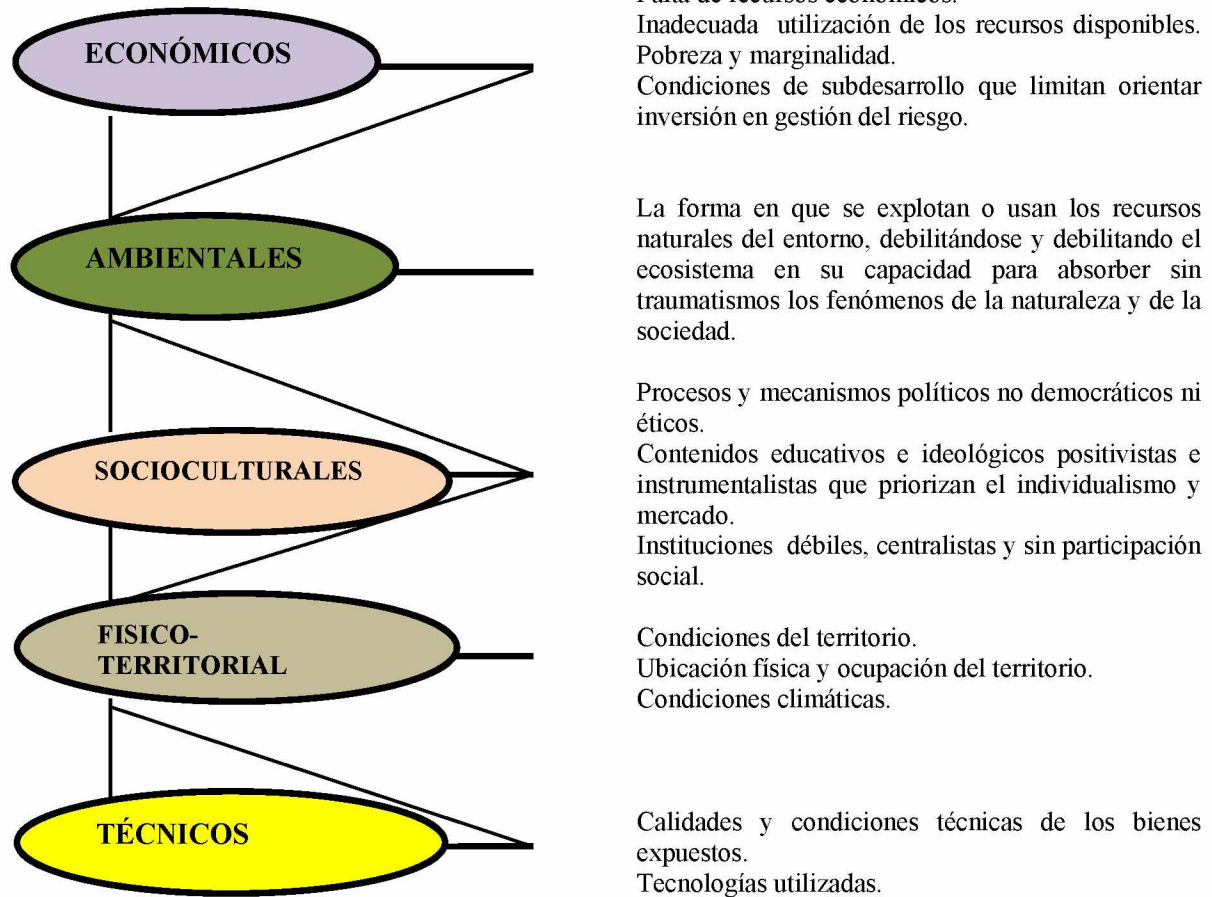
### **Alcance de la vulnerabilidad**

Cuando la vulnerabilidad la origina un conjunto de factores sociales y naturales: físicos (resistencia de los materiales o ubicación de un determinado bien); económicos, ambientales y culturales (relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización institucional y comunitaria, formas y maneras de actuar de las personas), se denomina Vulnerabilidad general.

De otra parte, existe la vulnerabilidad específica que se debe a que el comportamiento de la sociedad y su entorno responden de manera diferente a distintas amenazas. Al mismo tiempo, es específica frente a distintas amenazas.



**GRÁFICO 4**  
**COMPONENTES DE LA VULNERABILIDAD**



Fuente: Elaboración propia.

### ¿Prácticas y condiciones sociales en el riesgo?

El riesgo es el resultado de un proceso de equivocaciones, por falta de conocimiento o de conscientes malas acciones, por las cuales se generan las condiciones para que suceda un desastre. Por ejemplo, cuando se construyen viviendas a orillas de un río o en laderas con una inclinación mayor de 15 grados; o cuando no se aplican las normas técnicas de resistencia a sismos en edificaciones construidas en zonas propensas a la ocurrencia de terremotos; o cuando se instalan actividades peligrosas en medio de áreas habitacionales se está construyendo riesgo.

El desastre es la consecuencia por no manejar o intervenir a tiempo las situaciones de riesgo. Es un resultado que deja daños y las pérdidas. La casa construida en un lugar equivocado, que se inundará con la crecida del río o estará sujeta a deslaves por intensas lluvias que debilitan las laderas de cerros, son potenciales pérdidas para las familias.

El riesgo se constituye cuando coinciden en un espacio territorial y al mismo tiempo, condiciones de vulnerabilidad con perfiles específicos de amenaza.

Las amenazas naturales son propias de las condiciones físicas del territorio, pero no son ellas, por sí mismas, las que generan el riesgo. Se requiere la presencia de condiciones de debilidad de los asentamientos humanos ante dichas amenazas (como hemos dicho, infraestructura hecha con técnicas o materiales de construcción no adecuados o en lugares habitados no aptos frente a tales amenazas, etc.), y es en este caso donde la vulnerabilidad y las amenazas socio naturales se convierten en los elementos activos que generan el riesgo.

Es muy importante tener en cuenta que las condiciones sociales y ambientales son el resultado de un sistema económico determinado, una cultura aplicada a los procesos de transformación de la naturaleza para producir bienes y su apropiación. El ejemplo más claro, hoy, es la crisis climática que está incrementando los fenómenos hidrometeorológicos: más huracanes y más fuertes, más lluvias, más inundaciones y más calor. El cambio climático es resultado de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera por las actividades humanas, que al concentrarse en la atmósfera forma “un techo” que impide la salida de parte del calor que emite la tierra y quedamos encerrados y sintiéndonos como si estuviéramos en un invernadero. Esta es la razón por la que se les denomina gases de efecto invernadero a los gases que emitan los automotores, algunas fábricas, los rellenos sanitarios, al cortar árboles, el uso de agroquímicos, entre otras cosas.

Es importante reiterar que un aspecto fundamental que está presente en el riesgo es la situación social. Mientras más pobre es una persona, familia o comunidad menos condiciones tiene para hacerle frente a las amenazas, por esta razón la gestión del riesgo debe incorporar dentro de sus políticas la eliminación de la pobreza. No servirá de mucho si sólo se arreglan algunos puentes o se cambia el techo de las viviendas si las familias no cuentan con ingresos seguros que les permita construir su vivienda en lugares seguros, cuente con los servicios de agua potable y saneamiento, y logre una atención a la salud y alimentación suficientes para alcanzar seguridad y bienestar.

Dentro de los diversos aspectos que contribuyen a la vulnerabilidad en los asentamientos humanos se encuentra la localización de las viviendas y los cambios en el aprovechamiento del suelo. Generalmente, las familias de limitados recursos económicos se ubican “donde pueden” y muchas veces en lugares no adecuados para construir viviendas: laderas muy inclinadas, barrancas, orillas de ríos. Esto hace que vivan en constante peligro.

El crecimiento de las ciudades, grandes y pequeñas, se hace sobre los terrenos que antes eran agrícolas o bosques, lo que provoca un cambio de uso del suelo y con ello, al colocarle cemento a las calles se altera el ecosistema y provoca desequilibrios ecológicos que pueden repercutir en cambios de temperatura, disminución de áreas para la generación y almacenamiento de agua o reducción de áreas productivas.

Estos aspectos mencionados demuestran que el riesgo también está vinculado con las condiciones y opciones de las familias en condiciones de pobreza, que viven en un constante círculo vicioso que les impide salir del mismo. En los municipios pequeños y los rurales, como en la periferia de las grandes ciudades es frecuente encontrar situaciones como las descritas, lo que demanda una fuerte acción del Estado para ordenar el territorio y ofrecer alternativas seguras de asentamiento a toda la población.

El papel del Estado es fundamental para resolver la pobreza, ya que tiene la función y medios para orientar el aprovechamiento equitativo de la riqueza del país. Pero para que el Estado actúe, en la

atención de los problemas del subdesarrollado, requiere que la población se organice y se corresponsabilice de la construcción de un futuro digno para todos. La interacción entre la población y el Estado, principalmente con el Gobierno, es fundamental para eliminar la vulnerabilidad social, ambiental y económica.

En resumen, los desastres no son naturales, son de la humanidad. La ocurrencia de desastres y, en consecuencia, la existencia de condiciones de riesgo, no obedecen ni a los designios de un dios ni a un castigo de la naturaleza. Obedecen a la articulación de una serie de factores que resumidamente llamamos Amenaza y Vulnerabilidad. Estos factores en buena medida están mediados y son generados por el propio hombre. Los desastres son resultado de la existencia de desequilibrios entre la sociedad y el entorno natural, desequilibrios que se expresan en los factores de amenaza y los de vulnerabilidad.

Los desastres se presentan cuando los riesgos existentes no son manejados socialmente, es decir, cuando no hay una intervención destinada a modificar las condiciones de riesgo existentes.

### **FOTOGRAFÍA 1 VULNERABILIDAD SOCIAL**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

### **¿Qué es la prevención y reducción de riesgos?**

La prevención del riesgo es una voluntad y práctica de la sociedad para evitar que una amenaza se transforme en desastre. Para que se tenga esa voluntad es necesario tener, principalmente, una cultura sobre estos aspectos, la cual nace del conocimiento del medio, de la acción de respeto a la naturaleza y de solidaridad con los demás.

En México la cultura de previsión es muy débil, y ello se debe a que las políticas públicas no hacen énfasis en ello y la población no está acostumbrada a participar en las acciones relacionadas con la seguridad colectiva. Esta situación cambia cuando se presenta un desastre; pero luego va desapareciendo y no se institucionaliza adecuadamente. La mayor responsabilidad para que esto cambie recae en los gobiernos y en los líderes comunitarios.

La cultura de prevención del riesgo nos lleva a dos posibilidades:

1. Evitar la generación de riesgos. Esto dependerá de varios factores que se interrelacionan, como son:

- Que no existan familias en condiciones de pobreza.
- Que no se afecte el ambiente ni los ciclos ecológicos de la naturaleza.
- Que exista una planificación clara para la ocupación del territorio.
- Que los gobiernos municipales apliquen los reglamentos y normas técnicas en la construcción de vivienda e infraestructuras, a fin de que se hagan con la calidad para resistir fenómenos perturbadores.
- Que los gobiernos estatales y municipales mantengan una constante política y acciones para fortalecer la cultura de prevención e institucionalicen adecuadamente la participación social.

2. Reducir el riesgo. Esto implica tomar acciones concretas sobre los factores que provocan el riesgo, con el fin de evitarlo o reducir su manifestación. Esto implica trabajar sobre las amenazas y sobre las vulnerabilidades existentes en el medio social, ambiental o económico.

La reducción del riesgo está en estrecha relación con la capacidad del gobierno y de la población para eliminar la amenaza y la vulnerabilidad. En municipios de limitados recursos y con población en condiciones de pobreza no se podrá lograr eliminar el riesgo totalmente; pero se podrá reducir hasta un grado que no afecte la vida de los habitantes ni la pérdida de patrimonio y para ello se requiere de un proceso de conocimiento y evaluación de los posibles impactos de un fenómeno perturbador.

En ambas posibilidades descritas es necesario que la gestión para la reducción del riesgo realice:

- Un mapa de los riesgos en la población y su entorno, para conocer y evaluar sus alcances.
- Evalúe los posibles impactos.
- Monitoree los riesgos.
- Defina las acciones necesarias y las posibles de llevar a cabo para reducir los riesgos.
- Realizar las acciones y monitorear sus comportamientos para asegurarse que se mitigó-redujo el problema.
- Establezca condiciones para evitar que se generen nuevas amenazas.
- Refuerce el área administrativa local para la atención de los riesgos.
- Fortalezca la organización de la población y se capacite para actuar en la reducción o mitigación de los riesgos.

Para enfrentar riesgos hidrometeorológicos se recomienda, entre otras acciones, las siguientes:

- Elaborar planes de ordenamiento ecológico y urbano de los asentamientos humanos, para planificar la ocupación del territorio y ofrecerle espacio seguro a toda la población. En especial se debe prohibir los asentamientos en zonas no apropiadas.
- Programas de mejoramiento de viviendas.
- Relocalización de viviendas que estén construidas a orillas de ríos o cuerpos de agua, para evitar su inundación.
- Reforzamiento de la infraestructura vial, sobre todo de puentes, canaletas de desagüe y taludes.
- Levantar vallas protectoras a orillas de los ríos para evitar que la subida del nivel de agua inunde viviendas.
- Sacar los residuos sólidos de los cuerpos de agua y de la infraestructura.

### **¿Amenaza es lo mismo que peligro?**

Amenaza es la probabilidad de que un fenómeno de origen natural o de origen humano pueda ocurrir y causar daños. El peligro es algo que está presente; pero no se materializa hasta que un fenómeno perturbador aparece; por lo tanto, amenaza es lo mismo que peligro.

Cabe indicar que existen peligros que no constituyen un riesgo para la vida, al no existir en su ámbito de influencia población, infraestructura, etc. tal es el caso de un fuerte sismo en una zona desértica. Los fenómenos disturbadores se transforman en desastre cuando afectan a personas, a construcciones humanas o cuando afectan a recursos naturales que son requeridos directamente por las personas.

## **B. ALGUNAS CONCLUSIONES**

### **¿Qué es la vulnerabilidad?**

Vulnerabilidad es la debilidad o incapacidad física, económica, ambiental o social para enfrentar una Amenaza, y la impotencia de la comunidad para evitar que se transforme en desastre, como de recuperarse luego de que éste ocurre.

En otras palabras, la vulnerabilidad es una situación entendida como la capacidad de resistencia de la persona, conjunto de personas o cosas para anticipar, sobrevivir, soportar y recuperarse del impacto de los peligros. La vulnerabilidad puede cambiar, por lo tanto será “relativa” en cuanto al tiempo y espacio. Por ejemplo, si una vivienda está ubicada cerca al lecho del río y no cuenta con muro de protección, será más vulnerable a inundaciones de la que se encuentra alejada de la ribera. Otro ejemplo es que la vivienda junto al río puede disminuir su vulnerabilidad si realiza obras de protección, o adaptación que le den fortaleza.

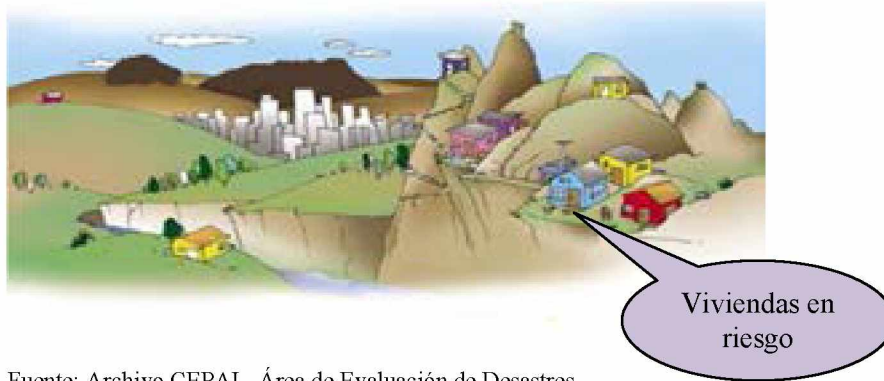
De igual manera, si tenemos dos comunidades ubicadas en zonas altamente sísmicas, diremos que la comunidad con menor vulnerabilidad será aquella que posee viviendas con estructuras más resistentes.

Una población altamente vulnerable a un peligro específico, es una población que vive en riesgo permanente, pues supone que en cualquier momento puede sufrir daño y destrucción. Esto sucede con la población que vive en condiciones de pobreza

### **¿Qué es la prevención?**

Son las medidas y acciones dispuestas con anticipación a los fenómenos dañinos, para evitar o impedir la ocurrencia de un desastre o para reducir sus efectos sobre la población, los bienes, servicios y el medio ambiente.

La prevención debe transformarse en una costumbre, en una práctica diaria en nuestros hogares, en nuestro trabajo, en la calle y en todos los lugares donde realizamos nuestra vida. Esta es una responsabilidad de todos.



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

### ¿Qué es un desastre?

Es una interrupción súbita y nociva que altera a las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, causada por un fenómeno natural, y provoca alteraciones serias en el funcionamiento de la sociedad causando grandes pérdidas humanas, materiales o ambientales, suficientes para que un grupo social afectado no pueda salir adelante por sus propios medios

### ¿Cuál es la diferencia entre un desastre y una emergencia?

La diferencia está relacionada con la capacidad de la población para enfrentar un fenómeno dañino, en otras palabras, de su vulnerabilidad. El impacto de un fenómeno nocivo genera problemas diversos; pero no todas las comunidades están en condiciones de resistirlo o de responder de la misma manera y por ello cuando una comunidad no tiene capacidad de enfrentar exitosamente los problemas y resolverlos, para regresar a la “normalidad”, debe solicitar apoyo externo y, por lo tanto, la situación adquiere la condición de desastre.

La emergencia, también es un evento repentino e imprevisto, que tiene características similares a los desastres, pero la diferencia es que la comunidad afectada tiene la capacidad de enfrentarlo y resolverlo por sus propios medios.

Para atender emergencias o desastres, la población está obligada a colaborar y el Estado a intervenir crecientemente. Para ello en México existen instituciones para estudiar, dar seguimiento y ayudar a las autoridades y población a tomar medidas para evitar desastres.

Para darle organización existe un Sistema Nacional de Protección Civil, establecido con base a leyes federales y estatales, que opera con instituciones que deben estar operando hasta en los municipios y la población. Este Sistema Nacional de Prevención está obligado a “Prevenir, alertar y fomentar la cultura de autoprotección para reducir el riesgo de la población ante fenómenos naturales y antropogénicos que amenacen sus vidas, bienes y entorno a través de la investigación, monitoreo, capacitación y difusión” (<http://www.gobierno.com.mx/cenapred.html>).

**FOTOGRAFÍA 2  
FALTA DE AGUA POTABLE**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**C. LAS VULNERABILIDADES MÁS COMUNES  
EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.**

Se ha reiterado en esta Guía, que las actividades humanas provocan condiciones de vulnerabilidad en el campo y en la ciudad. Generalmente son producto de presiones al medio ambiente, como también a las condiciones de las familias y a la explotación del trabajo. Cada uno de estos factores contribuye a generar riesgos y desastres.

El proceso de urbanización, sobre todo no planificado y rápido de las ciudades, impulsado por flujos migratorios de poblaciones expulsadas de las zonas rurales, por la pobreza o por riesgos en sus lugares de origen, genera vulnerabilidades en varios aspectos.

En los poblados rurales se repiten situaciones que se encuentran en las ciudades, a la escala más pequeña; pero igualmente dañinas y generadoras de vulnerabilidades.

A continuación se hará una referencia a las principales vulnerabilidades que se pueden encontrar en los asentamientos humanos, los cuales se deben tomar en cuenta en la elaboración del Mapa de riesgos locales, instrumento fundamental para planificar las acciones de mitigación y adaptación que se deben llevar a cabo para reducir el riesgo y los desastres.

**FOTOGRAFÍA 3**  
**FALTA DE AGUA POTABLE**



Fuente: <<http://www.portalplanetasedna.com.ar/desastres.htm>>.

**1. Vulnerabilidad por crecimiento urbano.**

Generalmente, el crecimiento desordenado de las ciudades provoca que se ocupen áreas no aptas para vivienda o para algunas actividades económicas, generando condiciones de vulnerabilidad allí. Una norma básica es que no se puede construir:

- En barranca
- En lo que fue lecho de río
- En pendientes de cerro con más de 15 grados de inclinación
- En áreas inundables
- Junto a taludes que no estén bien contenidos con obras sólidas de cemento
- En ribera de ríos o lagunas
- Sobre fallas sísmicas
- Cualquier lugar que no sea seguro o que en épocas de lluvia quede expuesto a problemas.

Por otra parte, la propia expansión de la mancha de cemento va cubriendo áreas de suelo productivo o de bosques, que antes ayudaban a mantener el clima adecuado, contribuían a la generación de agua para la ciudad y a absorber contaminación atmosférica. En la medida que estas presiones y perjuicios a los ciclos ecológicos crecen, también crece la vulnerabilidad.

Todos los asentamientos humanos del país presentan vulnerabilidades de diverso origen, por lo tanto se encuentran expuestos a peligros. El proceso de transformación del territorio para urbanizarlo de por sí causa desequilibrios, los cuales se van acumulando y transformándose en riesgos.

Los poblados y ciudades pequeñas del país, que suman miles, presentan vulnerabilidades a los fenómenos meteorológicos debido a la ausencia de planificación y la débil aplicación de regulaciones técnicas en la construcción de viviendas e infraestructura.



**FOTOGRAFÍA 4**  
**CIUDAD UBICADA EN ZONA DE RIESGO**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**FOTOGRAFÍA 5**  
**POBLADO UBICADO EN ZONA DE RIESGO**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

En las ciudades grandes la vulnerabilidad se ha incrementado, entre otros aspectos, por el acelerado crecimiento demográfico; principalmente por la migración del campo a la ciudad, que desde la década de los años 50 no se ha detenido, primero por la atracción de la industrialización, luego, y como parte también de esa industrialización urbana, por la falta de inversiones en el campo, que obligó a las familias campesinas a buscar formas para su subsistencia en las grandes ciudades.

Los riesgos en las ciudades, de cualquier tamaño, se incrementan por la confluencia de varios aspectos; pero sobre todo por la falta de planificación, débil rol del Estado para ofrecer suelo a familias de bajos ingresos, pobreza y la voracidad de empresarios inmobiliarios que construyen viviendas sin la calidad para resistir fenómenos naturales o porque las condiciones del territorio son inapropiadas para establecer viviendas o porque los conjuntos habitacionales no ofrecen los espacios, equipamientos e infraestructuras para lograr un hábitat digno y seguro para los habitantes.

### **FOTOGRAFÍA 6 VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

Por los aspectos antes citados y otros que están en la cultura y de discriminación social del sistema económico de mercado, la población pobre invade las riberas de los ríos, los lechos de quebradas secas, zonas de deslizamientos potenciales, zonas propensas a derrumbes o de escasa estabilidad de los suelos, etc. Este esquema de ocupación, además de incrementar la vulnerabilidad en la medida que se expanden los asentamientos, ha sido determinante en la degradación de las cuencas, que cada vez más son escenario de aumento de peligros inducidos por la sociedad, favoreciendo los cambios bruscos de las escorrentías de los drenes naturales, por la pérdida de cobertura vegetal, el incremento de procesos de erosión y de deslizamientos de tierra, etc., que se revierten sobre los propios asentamientos humanos causando daños cada vez mayores.

La falta de un manejo adecuado de las cuencas, que incorpore dentro de ello el control de los asentamientos constituye una vulnerabilidad que requiere ser superada en una perspectiva de prevención de desastres, ya que el crecimiento urbano deteriora las cuencas por contaminación y sobreexplotación de los recursos naturales.

Además de tener vulnerabilidades territoriales y climáticas, los asentamientos humanos presentan problemas y peligros en sus construcciones, sobre todo en infraestructura, equipamientos y viviendas.

Mucha infraestructura que forma parte del funcionamiento urbano (drenes de aguas pluviales, vías, etc.) por su inexistencia, emplazamiento o diseño inadecuado, contribuyen a incrementar los daños en las ciudades. Esta situación se hace presente cuando se inundan colonias o poblados y su infraestructura de drenaje colapsa, lo que provoca que los residuos se dispersen inundando calles, terrenos eriazos y viviendas.

En muchas ciudades el drenaje es muy antiguo y no fue construido para recibir la cantidad de agua de lluvia que cae en estos tiempos de cambio climático, o es pequeño para el desagüe de los residuos líquidos de las viviendas. Esta vulnerabilidad es común, como también lo es la falta de redes para el saneamiento en muchos poblados del país.

Otro aspecto de infraestructura es el relacionado con las redes de combustibles y de electricidad que pasan por áreas pobladas, muchas de las cuales no tienen las protecciones debidas para evitar que

dañen a la población. En México se han presentado varios casos de explosiones de ductos de PEMEX, que ha costado muchas vidas, por ello es necesario evitar esta vulnerabilidad. En cuanto al tendido eléctrico, también es importante ser más riguroso en la aplicación de normas de protección a fin de evitar asentamientos en la parte de la “zona federal” de la red o en su cercanía, a fin de evitar accidentes fatales.

Respecto de la vivienda la vulnerabilidad más generalizada se presenta para las familias en condiciones de pobreza, debido a que no pueden acceder a construcciones de buena calidad y con todos los servicios públicos, particularmente de agua y saneamiento. Esto es más dramático en poblados rurales donde el tipo de material es precario y las deficiencias estructurales en la construcción son muy generalizados. En zonas rurales y de población originaria el material es insuficiente para soportar huracanes o lluvias torrenciales, por ello cada vez que se presentan estos fenómenos esta población es la más damnificada.

## **2. Vulnerabilidades de los servicios de agua potable y alcantarillado**

La prestación del servicio de agua potable y alcantarillado, en particular su permanencia y calidad, dependen, además del abastecimiento y de la infraestructura adecuada, también de la capacidad del sector público encargado de manejar situaciones climáticas excepcionales y de prever las posibilidades de desastres en la zona, a fin de realizar las obras de protección y adaptación que se requieran. En esta función pública todavía existen muchas falencias para asegurar el servicio plenamente: Por una parte, existe una gran debilidad en los sistemas de pronósticos meteorológicos, sobre todo en lo relativo a la cantidad, intensidad de la lluvia y su distribución en el territorio, lo que, muchas veces, provoca dificultades para mantener adecuadamente el servicio, pues se rompen o tapan cañerías, se dañan los pozos o las obras que protegen manantiales. Muchas obras se atrofian porque se encuentran expuestas a las crecidas de los ríos, a las avalanchas o se colocan en quebradas o terrenos no aptos. Hay diseños inadecuados de obras de drenaje pluvial y de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado respecto al tipo y magnitud de los peligros que se debieran tomar en cuenta al construirlas.

Por otra parte, se encuentra la contaminación del agua debido a las deficiencias en obras superficiales de protección de las fuentes de abastecimiento, como pozos, manantiales y ríos, sobre todo en las zonas periféricas de ciudades y en áreas rurales, no evitan la contaminación del líquido y facilitan la pérdida del mismo. Junto con esto, se encuentran vulnerabilidades en la infraestructura (tubos de conducción, obras de captación)

Un tercer aspecto se relaciona con la institucionalidad y el manejo que éstas hacen del recurso y los servicios. La municipalización de 1983 no llevó los recursos económicos suficientes para que los municipios tuvieran todas las condiciones que le permitieran cumplir con los derechos de la población a un abastecimiento permanente y de calidad. Esta situación requiere resolverse para que se cumplan las Metas de Desarrollo del Milenio.

Las deficiencias institucionales, sobre todo en la coordinación entre la Federación, estados y municipios durante las emergencias, no facilitan el manejo de las presas, y las decisiones de la CONAGUA no han evitado grandes inundaciones que han afectado poblaciones, sembradíos y áreas de pastizales.

**FOTOGRAFÍA 7**  
**DAÑOS EN LAS REDES DE AGUA POTABLE**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**FOTOGRAFÍA 8**  
**EL AGUA CORROE LA CALLE Y LA BASE DEL PUENTE**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

### **3. Vulnerabilidades de los servicios de suministro de energía eléctrica**

El suministro de energía eléctrica tiene una doble vinculación con el recurso agua y los fenómenos hidrometeorológicos. Por una parte, es necesario tener en cuenta que la generación hidroeléctrica depende del comportamiento del clima, lo que exige una gestión muy especial y de alta calidad en el pronóstico climático, pues los fenómenos hidrometeorológicos pueden provocar problemas en la generación de energía, lo cual dañará el servicio y dejará la población y actividades productivas sin ese flujo necesario.

De otra parte, y lo más específico para el presente trabajo, es la vinculación de la energía eléctrica con el servicio de agua potable y el saneamiento, pues la mayoría de la infraestructura opera con esta energía. Al faltar el flujo los sistemas no operarán y la población quedará sin el servicio de agua potable y, en ciudades, sin el funcionamiento de las plantas de tratamiento.

La vulnerabilidad para el servicio de energía a los asentamientos humanos se puede derivar, entre otros aspectos, de una elevada exposición de las líneas de transmisión y otras estructuras. En zonas como el sureste de México, las lluvias provocadas por huracanes van acompañadas de vientos, cuya fuerza bota y arrastra árboles, los cuales pueden dañar las líneas de conducción, romper infraestructuras como subestaciones, etc. Desafortunadamente situaciones de esta naturaleza se ven cada vez que se presenta un fenómeno hidrometeorológico en el país. Estas vulnerabilidades se pueden mitigar y obliga a las autoridades a encontrar alternativas para enfrentar la falta de la energía por la vía del sistema tradicional. Los municipios deben contar con equipos portátiles para enfrentar esta situación. Al mismo tiempo, se requiere que cuenten con camiones cisternas para abastecer de agua potable a la población que queda sin el servicio por el problema energético.

#### **FOTOGRAFÍA 9 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

#### **4. Factores de vulnerabilidad en ríos y lagunas**

Las fuentes de abastecimiento de agua, sean para atender las necesidades humanas o para actividades productivas, requieren de importantes obras de adecuación y mantenimiento, ya que las propias fuentes tienen cambios por movimiento interno o por presiones que se ejerzan desde el exterior, lo que les hace cambiar sus condiciones. Entre los principales problemas que se pueden presentar, y que se transforman en peligro para la población si por ello disminuye el abastecimiento, tenemos

##### **a) Azolvamiento**

Esto se provoca por la acumulación de residuos sólidos: barro, piedra y restos de madera que se van depositando en el cauce del río o de las lagunas. Estos residuos provienen de las áreas que no tienen vegetación (desmontes, tala inmoderada de árboles). Al acumularse van formando capas que ocupan espacio y disminuye el caudal del río o espacio para la acumulación de agua en las lagunas.

**FOTOGRAFÍA 10  
RESIDUOS SÓLIDOS**



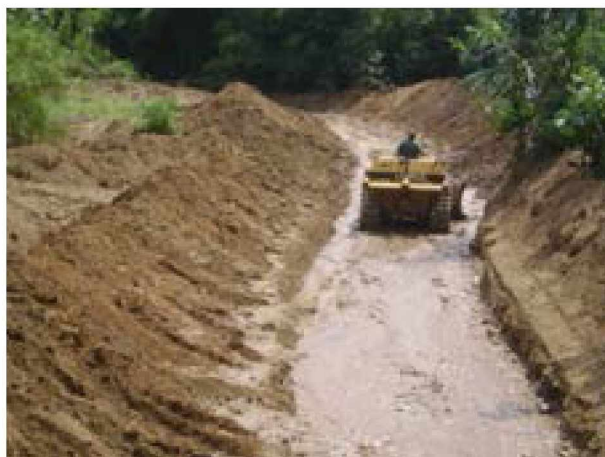
Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

La acumulación de estos residuos puede provocar, también, que los ríos se ensanchen y las lagunas se amplíen, inundando áreas de la ribera y causando problemas a la infraestructura que se pudiera encontrar allí, principalmente obras de captación y acumulación de agua.

Adicionalmente, los residuos acumulados pueden ser un factor de peligro para las poblaciones que se ubican “aguas abajo” de un río, pues si se presentan lluvias intensas y prolongadas pueden provocar cambios en la velocidad y fuerza del agua, que arrastre los residuos y vaya afectando obras y viviendas que se encuentren en las riberas del río. En los recientes años se han presentado, en algunos países latinoamericanos, varios casos de desastres por el impacto que provocan los materiales que arrastran los ríos.

Para evitar esta vulnerabilidad es necesario que se hagan trabajos de desazolve periódicamente.

**FOTOGRAFÍA 11  
TRABAJOS DE DESAZOLVE**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

### **b) Falta de, o fallas en, obras de contención**

Una situación de alta vulnerabilidad en asentamientos humanos establecidos a orillas de ríos o lagunas es su posibilidad de inundación. Por esa razón es común que se construyan murallas que detengan la posible crecida de las aguas. Generalmente esto sirve y muchas veces evita problemas; pero no se elimina el peligro porque no se sabe a ciencia cierta si algún día el nivel de las aguas puede ser más alto que la muralla y provocar inundaciones o daños peores. En el Estado de Tabasco existen muchas poblaciones ubicadas junto a cuerpos de agua, lo que facilita las inundaciones en las épocas de lluvia.

Para eliminar esta vulnerabilidad lo más aconsejable es relocalizar las poblaciones en zonas altas; pero si aún no es posible, mientras tanto se pueden realizar medidas preventivas para contener la crecida de las aguas y que no les inunde. La construcción de murallas es factible, como también mantener limpio los cauces.

Las obras deben observarse periódicamente para evaluar su condición adecuada. La altura y grosor de la muralla debe ser definida de acuerdo a las características del cauce del río o el oleaje de la laguna, por lo cual se requiere que un profesional en ingeniería intervenga en la definición del tipo de obra.

## **5. Vulnerabilidades del sector salud**

El ámbito de la salud es fundamental en la vida de cualquier comunidad, por ello se debe fortalecer la fuerza social y política para que la salud se amplíe y respete como derecho humano. Las comunidades pobres son las que menos tienen acceso a este servicio y el Estado no destina suficientes recursos para que las instituciones -clínicas, hospitales- tengan los equipos y medicinas necesarias.

### **FOTOGRAFÍA 12 VULNERABILIDADES DEL SECTOR SALUD**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

La vulnerabilidad del sector se presenta por la relación que existe entre los sistemas de salud con los elementos agua y saneamiento en una doble situación. Por una parte porque la falta de agua y/o saneamiento, favorece un ambiente de contaminación, provoca enfermedades en la población y ello incrementa la demanda del servicio de salud. Por otra parte, porque la falta de agua y saneamiento en los equipamientos de salud impide que funcionen adecuadamente.

Una vulnerabilidad adicional que se presenta en salud se debe a las malas condiciones del entorno de los servicios propiamente tal, como es el caso de la vivienda, sobre todo por la falta de agua y saneamiento, o el mal estado de las edificaciones, que generan problemas de salud a sus moradores, y esto presiona los limitados recursos de salud que tienen los municipios.

Otro aspecto urbano vinculado con la salud es el residuo sólido, pues su inadecuado tratamiento sanitario contribuye a la contaminación de recursos naturales y constituye otro punto vulnerable por la reproducción de vectores y de especies transmisoras de enfermedades.

En el resultado final del sector salud también debemos tomar en cuenta otros elementos de los asentamientos humanos, que inciden en la posibilidad de atender bien o no a la población. Además de los acueductos y alcantarillados está el elemento carreteras, que en la periferia de ciudades y en poblados son muy deficientes. En las zonas rurales existen malos caminos y totalmente expuestos a los fenómenos hidrometeorológicos, principalmente por daños que causa la lluvia al provocar encharcamientos, corte de puentes o derrumbes, los cuales dificultan que la población llegue a los servicios de salud.

El cambio climático está presionando sobre el conocimiento del mismo y su relación con la salud. Todavía es insuficiente la generación de información climática útil para el sector salud, se requiere hacer esfuerzos para mejorar el conocimiento cuantificable de la influencia de variables climáticas sobre la proliferación de vectores y de enfermedades. Se sabe que enfermedades que se creían abatidas ahora regresan con mayor capacidad de daño. La crisis por la Influenza que se vivió en el año 2009, que estuvo cerca de una pandemia compleja, nos debe alertar sobre lo vulnerable que estamos en el conocimiento y generación de nuevas medicinas.

## **6. Vulnerabilidades de la red vial**

Las comunicaciones por vía terrestre son unas de las vulnerabilidades más constantes en los asentamientos humanos frente a los fenómenos hidrometeorológicos, sobre todo en los poblados rurales y ciudades pequeñas. Aunque esta vulnerabilidad se presenta también en ciudades medias y grandes.

Las causas de esta vulnerabilidad se deben a varios factores:

Es frecuente encontrar caminos de mala calidad debido a que no son revestidos con material adecuado, por lo que en épocas de lluvia se convierten en lodazales e imposibilitan su uso

La alta exposición de las obras a peligros:

- Muchas vías se han construido paralelas a los cauces de los ríos o muy cercanas a éstos, sin ninguna protección frente a las crecidas de las aguas. La corriente del agua provoca socavaciones y la pérdida de tramos importantes de carretera, imposibilitando su uso o exponiendo, peligrosamente, a quienes transitan.
- Algunos puentes deben soportar impactos de crecidas muy superiores a sus capacidades de resistencia con la cual los construyeron, generando efectos de socavación y/o deslizamientos. Muchos de estos puentes han sido localizados en sitios estrechos de los cauces de los ríos (con el fin de lograr ahorros en la construcción) lo que se convierte, durante lluvias intensas y prolongadas, en “cuellos de botella” para el libre flujo del agua y residuos que lleva el río. El daño que se causa al dejar sin posibilidades de uso esos puentes y su posterior reparación, sale más



caro que si se hubiese escogido un lugar más ancho para construirlo y con mejores materiales utilizados.

- En zonas semiurbanas y rurales es común encontrarse con caminos municipales e intermunicipales construidos en laderas, siguiendo cierta cota de altura. Generalmente estas vías no cuentan con obras de contención en los taludes superior e inferior, por lo que constantemente se pueden encontrar rocas y otros residuos sobre las vías, provocando riesgos para las personas y vehículos. Tampoco se construyen bermas anchas, para que la vía tenga menos posibilidades de provocar desprendimientos de sus bordes cuando las lluvias reblandecen los suelos.

Previo y durante los desastres es común ver que en los municipios se presenta una insuficiencia de equipos y maquinarias para reparar las vías, lo cual dificulta el regreso a la “normalidad”.

La vulnerabilidad de las vías de comunicación terrestre contribuye a dificultar las comunicaciones y transporte de personas y bienes; pero sobre todo, en tiempo de desastres, dificulta el traslado de enfermos o el éxodo de población desde zonas peligrosas.

Los inadecuados diseños de caminos y carreteras, o la ausencia de éstos, limitan la fluidez de evacuación de las aguas, mismas que se encharcan o irrumpen por los bordes de los caminos y calles generando daños en la base de la carpeta vial. Igual consideración puede hacerse respecto a los puentes, algunos de los cuales constituyen barreras para el paso del agua debido a su baja capacidad de diseño.

### **FOTOGRAFÍA 13 VULNERABILIDADES DE LA RED VIAL**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**FOTOGRAFÍA 14**  
**VULNERABILIDADES DE LA RED VIAL**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

### **7. Vulnerabilidad del sistema de transporte**

Vinculado con las carreteras, se encuentra otro elemento que coadyuva a la movilidad de las personas, como es el transporte público. Todos los asentamientos humanos requieren de servicios de transporte público ya que su población se traslada para cubrir diversas necesidades: trabajo, salud, estudio, compras, recreación, visitar familiares, entre otras. Los aspectos más relevantes que provocan vulnerabilidad en el sistema son:

- Falta de unidades para atender la demanda, por lo cual los recorridos son más espaciados, incomodidad en los viajes y limitaciones para que las personas lleven consigo paquetes.
- Falta de calidad en el servicio, sobre todo en las zonas periféricas de ciudades y entre los poblados de municipios rurales o semiurbanos. El mal estado mecánico de las unidades de transporte provoca accidentes, falta de constancia en el servicio y todo ello dificulta la movilidad.
- La insuficiencia de transporte es más acentuada en los municipios lejanos y con mucha población en condiciones de pobreza, por lo cual los habitantes deben caminar muchos kilómetros para llegar a clínicas u hospitales, a la escuela o para hacer trámites en las oficinas públicas de la cabecera municipal o capital estatal.

**FOTOGRAFÍA 15**  
**VULNERABILIDADES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

### **8. Vulnerabilidades de las actividades económicas locales**

La actividad económica nacional tiene su realización en municipios y delegaciones del país, es allí donde se realiza la transformación de la naturaleza y aplica el conocimiento acumulado de la humanidad, ciencia y tecnología, así como usos y costumbres, a fin de obtener bienes que sirven para satisfacer las necesidades de la población. Los recursos naturales y el trabajo directo de las personas son las únicas fuentes de las que se genera la riqueza, todas las demás actividades económicas son coadyuvantes en la administración y gestión; pero no son fuentes generadoras.

La población municipal y delegacional cuida mucho sus fuentes de trabajo, sobre todo las de origen local, porque de ello dependen sus ingresos y la capacidad para resolver sus necesidades. Las condiciones del país desde hace un par de décadas no son satisfactorias para la economía, tanto por equivocadas estrategias nacionales como por las condiciones internacionales que repercuten en el país. A esto se le agregan los impactos negativos de los fenómenos naturales, que crecientemente se ven vinculados al cambio climático. Los daños que provocan los huracanes y las lluvias, como la sequía, repercuten en las actividades económicas locales,

Las vulnerabilidades presentes en las actividades económicas son diversas y tienen gran repercusión en la vulnerabilidad social, pues de la forma como se distribuyan las riquezas generadas tendremos equidad o inequidad entre los diferentes entes participantes. La mejor manera de verificarlo es el salario y los servicios a los que tienen acceso el trabajador y su familia, como, del otro lado, las utilidades de los empresarios.

Resultado de la situación expuesta en el párrafo anterior es el grado de vulnerabilidad social de la población, pues de sus ingresos las familias podrán optar a asentarse en lugares seguros, obtener una buena vivienda y accederá a salud, alimentación y educación adecuadas. Para nadie es desconocido que en el país existen grandes núcleos de población en condiciones de pobreza, lo que les hace muy vulnerables frente a fenómenos hidrometeorológicos, por lo que se debe hacer énfasis en que las políticas públicas estatales y municipales deben incorporar en los aspectos relativos a riesgos y desastres el enfoque integral que define el Plan Nacional de Desarrollo vigente, en el sentido que se requiere

combinar los aspectos naturales, económicos y sociales para lograr una adecuada gestión de los riesgos y así evitar desastres.

**FOTOGRAFÍA 16**  
**VULNERABILIDADES DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

### 9. Actividades industriales

Los mapas de riesgos de los asentamientos humanos, sobre todo los más urbanizados, le dan mucha importancia a las actividades industriales, por las siguientes razones que pueden ser fuente de peligros:

La ubicación de la industria. Esto es muy importante, pues de ello depende que sea vulnerable a inundaciones, a impactos por deslizamientos de tierra o por localizarse en áreas que no es compatible con otras actividades productivas que le pudieran dañar emisiones contaminantes, entre otros aspectos.

Si la empresa no tiene operando sus sistemas de drenaje y alcantarillado o el manejo del agua, puede provocar contaminación y accidentes internos y en el municipio. Al mismo tiempo, es importante tener en cuenta que algún accidente de la empresa pudiera causar daños a la población circundante. De igual forma si los residuos no están bien depositados puede provocar daños a los mantos freáticos, obstrucción en las cañerías o canales de desagüe. El sobre-consumo de agua pudiera poner en peligro el abastecimiento para las familias en el municipio.

La actividad empresarial y los fenómenos meteorológicos están vinculados en distintos ámbitos: Los huracanes pueden dañar las instalaciones, materias primas y productos si las instalaciones no son adecuadas. Esto dañaría la economía de la propia empresa; pero también al municipio debido a los impactos que pudiera causar en el empleo y abastecimiento.

Los procesos productivos y materias primas utilizadas. Muchas empresas utilizan materias primas que deben ser manipulados con mucho cuidado debido a que son explosivos, corrosivos, inflamables o de otra condición de peligrosidad. El almacenamiento de estas materias debe ser acorde a las normas de seguridad establecidas por el área municipal y estatal correspondientes. Estas empresas deben ser consideradas como de potencial peligro.

Accesos y salidas de la empresa. El tráfico que requiere el traslado de materias primas y productos puede ser un factor de vulnerabilidad para la población cercana o para el tráfico vehicular, por lo que se requiere que los accesos y salidas de la empresa sean seguros para la población, para los propios trabajadores de la empresa y el normal funcionamiento del área urbana donde se encuentra.

## 10. Agricultura

La actividad agrícola es muy sensible a los fenómenos hidrometeorológicos, por lo que es necesario conocimiento y acciones preventivas para poder evitar problemas. Nuestros antepasados mayas dedicaron mucho tiempo y recursos para entender y aprender las condiciones climáticas a fin de lograr los alimentos que requerían.

Debido a la crisis climática los peligros para la producción se incrementarán. Se sabe que zonas costeras y algunas áreas de altura tendrán cambios que influirán en la productividad; sin embargo, faltan estudios más precisos para ayudar a los campesinos a tomar precauciones. Todavía existe una falta de información precisa sobre el comportamiento y efectos de la temperatura en la sierra y en la selva, lo que impide una adecuada predicción de posibles lluvias e incrementos de caudales críticos, todo lo cual genera vulnerabilidades a las actividades del campo.

En lo específico, las manifestaciones más comunes que influyen en la agricultura son:

### a) Vulnerabilidades de la agricultura frente a amenazas físicas

La agricultura está sometida a diversos peligros de naturaleza física: desbordes de ríos, inundaciones de zonas planas, socavación de cauces de ríos, arrastre y depósito de sedimentos, heladas y cambio de temperaturas que provoca mayores lluvias o sequías.

#### FOTOGRAFÍA 17 VULNERABILIDADES DE LA AGRICULTURA



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**FOTOGRAFÍA 18**  
**VULNERABILIDADES DE LA AGRICULTURA**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**b) Vulnerabilidad frente a amenazas biológicas**

Los cambios climáticos empiezan a traer nuevos o conocidas plagas; pero con nuevas condiciones y resistencia, lo que obliga a elaborar estudios sobre esto para encontrar las medidas adecuadas para que los campesinos resguarden sus sembrados. Lo mismo impacta en el ganado por la concurrencia de los cambios de clima y en su alimentación, cada vez más cargada de elementos químicos para producir gordura artificial.

Para reducir la vulnerabilidad se deberían integrar programas para el manejo de plagas y enfermedades frente al cambio climático.

**FOTOGRAFÍA 19**  
**VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS BIOLÓGICAS**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**c) Vulnerabilidades de la infraestructura física de riego y drenaje**

La infraestructura para el aprovechamiento del agua en la agricultura es variada en el país. Los grandes empresarios cuentan con tecnologías y sistemas muy mecanizados; pero los medianos y pequeños empresarios, como los campesinos poseedores de minifundio, no cuentan con medios para el regadío, salvo cuando aprovechan cauces que vienen de la parte alta de la cuenca, canales y apantles abiertos con trabajo comunitario. El estado de esta infraestructura, generalmente, es deficiente y provoca vulnerabilidad a la agricultura debido a que se atrofian y dejan de servir.

Los drenes, canales, apantles y pozos, en general, no cuentan con adecuado mantenimiento y el riesgo de posibles daños por la imposibilidad de evacuar las aguas es muy elevado. Muchas veces esta infraestructura está azolvada o cubierta de vegetación, lo que provoca desbordes y destrucción de la misma.

En municipios con alta población de campesinos en condiciones de pobreza el mantenimiento de esta infraestructura es limitada y sólo se logra con trabajo comunitario. Lo más complejo se ha observado en zonas del norte del país, donde la sequía a terminado con sembradíos y ganado.

El cambio climático está exigiendo nuevas normas para la construcción y ubicación de la infraestructura y pozos, de tal manera que soporten un mayor caudal en zonas de lluvias o mayor profundidad y mantenimiento en áreas que se van secando. Al mismo tiempo, todo esto exige un mejor conocimiento y manejo de la cuenca y cambiar sistemas de riego para que el agua no se pierda por evaporación o infiltración en su recorrido por los canales.

## 11. Vulnerabilidades del sector educación

La mayor vulnerabilidad del sistema educativo es la casi nula integración del tema de gestión de riesgos en su currícula académica, por lo cual los alumnos y población en general no tienen una cultura para evitar los desastres.

Se ha avanzado en ciertas normas constructivas y de señalización en todos los edificios; pero aun falta mejorar la ubicación de los mismos para que eviten áreas inapropiadas. En las comunidades rurales las instituciones son insuficientes en la cantidad de maestros y de áreas para que trabajen los grupos y grados, por lo que se genera una aglomeración que es peligrosa frente a fenómenos naturales como los terremotos y huracanes. Lo mismo sucede con la calidad de construcción de las aulas, generalmente con materiales poco resistentes al calor o frío y fenómenos más impactantes como temblores o huracanes.

Por otra parte, la falta de agua y saneamiento en muchas escuelas primarias disminuye la asistencia y expone a los asistentes a posibles enfermedades.

Finalmente, además de la falta de educación en los temas del riesgo, tampoco se prepara a los alumnos o profesores para enfrentar los fenómenos hidrometeorológicos. La capacitación en protección civil requiere más empeño pues, aunque se ha avanzado en señalización para la protección en los establecimientos, se requiere práctica constante para que se genere la costumbre en la comunidad de cada establecimiento.

## 12. Vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas

Todos los aspectos vulnerables que se han explicitado anteriormente se encuentran al interior de la cuenca o subcuenca en la que está el asentamiento humano respectivo, urbano o rural.

Uno de los mayores daños ha sido la deforestación y la apertura de vías terrestres, lo que ha perturbado el funcionamiento de los ciclos naturales necesarios para que se generen los servicios y bienes que la naturaleza nos ofrece.

Los asentamientos en lugares que fueron cursos de agua o en los bordes de ríos, lagunas provocan daños a los cuerpos de agua por la contaminación que le generan los residuos.

Los daños asociados que provoca la agricultura se relacionan con avalanchas de lodo y arrastre de sólidos provenientes de cuencas degradadas, o con materiales superficiales no consolidados. La falta de cobertura vegetal en muchas de ellas y los procesos de intervención con prácticas agrícolas inadecuadas, incrementan progresivamente la magnitud de los peligros climáticos que alteran el régimen hidrológico. Las prácticas de agricultura intensiva en los valles y monocultivo en laderas y quebradas de minifundios van degradando el suelo y provocando deslaves que van a azolvar los cuerpos de agua.

Otro factor muy común, que le imprime vulnerabilidad a la cuenca, es la contaminación atmosférica y del territorio debido al mal manejo de residuos sólidos, prácticas industriales y de transportes contaminantes, la agricultura apoyada con abonos químicos y la desembocadura de redes de drenaje sin tratamiento en cuerpos de agua.

Es necesario devolverle a las cuencas sus condiciones para que los ciclos naturales se realicen sin problemas, los suelos no se deslicen a los ríos y las aguas corran sin residuos contaminantes arrojados por las personas.



La reforestación es una necesidad urgente para evitar mayores problemas a los asentamientos humanos y a las actividades agropecuarias, así como para que se recupere el abastecimiento de agua.

**FOTOGRAFÍA 20**  
**VULNERABILIDAD DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS**



Fuente: <<http://www.portalplanetasedna.com.ar/desastres.htm>>.

## IV. DEL CONCEPTO A LA ACCIÓN

En este capítulo se expondrán todos los fenómenos hidrometeorológicos y dentro de ello se expondrá el *Qué Hacer* para evitar que su presencia dañe a las personas y bienes.

### A. ¿QUÉ ES UN FENÓMENO HIDROMETEOROLÓGICO?

Es una manifestación de la naturaleza, que forma parte del ciclo hidrológico y que puede adoptar diversas formas e intensidades, dependiendo, principalmente, de las condiciones del clima.

Las formas que adopta pueden ser un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas que caen a través de la atmósfera. Las partículas acuosas pueden estar en suspensión, ser transportadas por el viento o ser depositadas sobre objetos situados en la atmósfera libre y luego caer sobre la superficie terrestre. Puede ser: lluvia, llovizna, nieve, granizo, niebla, neblina, rocío, escarcha, chubasco o tromba.

La lluvia es el elemento principal para que se reproduzca la naturaleza, pues permite que crezcan los árboles y las demás plantas y flores, limpia de contaminación la atmósfera baja para que el aire sea más limpio, alimenta los ríos, filtra agua al subsuelo y a los ríos subterráneos. Pero cuando la lluvia es demasiado abundante se provoca inundaciones, daños en viviendas y a la movilidad.

Si bien las inundaciones se presentan por la abundante lluvia durante varias horas o días, muchos de los factores que favorecen la inundación son acciones equivocadas de las personas: arrojar basura a las calles que tapa las coladeras y no deja fluir el agua, o porque se tiran residuos sólidos, como basura o cascajo, en barrancas o ríos que impiden al agua seguir su cauce natural.

Otros riesgos ocasionados por las fuertes lluvias, y para los cuales también debemos prepararnos, son las tormentas eléctricas, los torrentes de ríos que llevan lodo, piedras y restos de árboles, y los deslaves.

El clima es un asunto complejo, sobre todo en estos tiempos en que la atmósfera presenta desequilibrios provocados por las actividades humanas y por ello sufrimos los impactos crecientes de la crisis climática. Cuando el ciclo normal del agua se encuentra con temperaturas cálidas y baja presión atmosférica se empieza a formar lo que después toma forma de huracán, fenómeno hidrometeorológico muy dañino

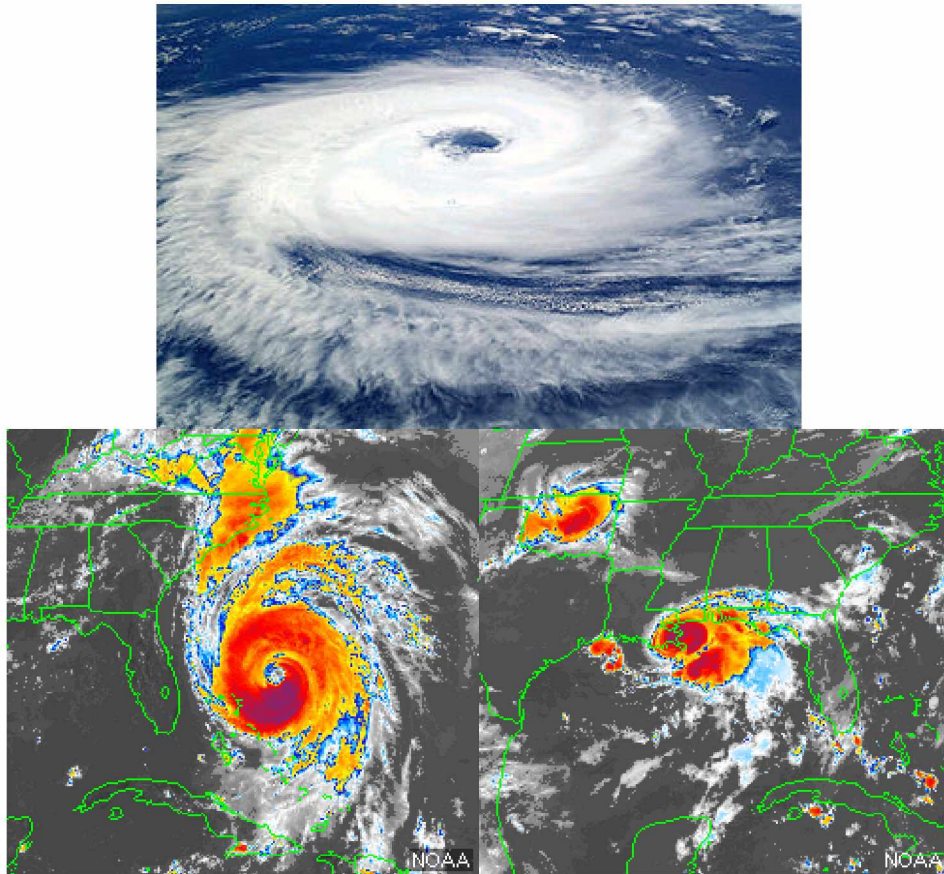
### 1. LOS HURACANES

El huracán es el más severo de los fenómenos meteorológicos conocidos como ciclones tropicales. Estos son sistemas de baja presión con actividad lluviosa y eléctrica, cuyos vientos rotan antihorariamente (en contra de las manecillas del reloj) en el hemisferio Norte.

La palabra "huracán" deriva del vocablo Maya "hurakan", nombre de un Dios creador, quien, según los mayas, esparció su aliento a través de las caóticas aguas del inicio, creando, por tal motivo, la tierra.

Un ciclón tropical con vientos menores o iguales a 62 km/h es llamado depresión tropical. Cuando los vientos alcanzan velocidades de 63 a 117 km/h se llama tormenta tropical. Al exceder los 118 km/h, la tormenta tropical se convierte en huracán.

### FOTOGRAFÍA 21 HURACANES



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

- **DEPRESIÓN TROPICAL:** ciclón tropical en el que el viento medio máximo a nivel de la superficie del mar (velocidad promedio en un minuto) es de 62 km/h o inferior.
- **TORMENTA TROPICAL:** ciclón tropical bien organizado de núcleo caliente en el que el viento promedio máximo a nivel de la superficie del mar (velocidad promedio en un minuto) es de 63 a 117 km/h.
- **HURACÁN:** ciclón tropical de núcleo caliente en el que el viento máximo promedio a nivel del mar (velocidad promedio en un minuto) es de 118 km/h o superior.

La escala Saffir-Simpson define y clasifica la categoría de un huracán en función de la velocidad de los vientos del mismo. La categoría 1 es la menos intensa (vientos de 119 a 153 km/h); la categoría 5 es la más intensa (vientos mayores que 250 km/h). La categoría de un huracán no está relacionada necesariamente con los daños que ocasiona. Los huracanes categorías 1 ó 2 pueden causar efectos severos dependiendo de los fenómenos atmosféricos que interactúen con ellos, el tipo de región afectada y la velocidad de desplazamiento del huracán. Los huracanes de categoría 3,4, o 5 son considerados como severos.

**CUADRO 3  
ESCALA SAFFIR-SIMPSON**

Escala Saffir-Simpson	
Categoría	Rango de velocidad de los vientos (kilómetros por hora)
1	119-153
2	154-177
3	178-209
4	210-250
5	Mayor que 250

Fuente: Escala Saffir-Simpson,

**FOTOGRAFÍA 22  
LAS CONSECUENCIAS DEL HURACÁN KATRINA EN MISSISSIPPI**



**¿Cómo se forman los huracanes?**

Este fenómeno parte de una tormenta tropical, que se forma sobre aguas cálidas a partir de disturbios atmosféricos preexistentes, tales como sistemas de baja presión, tormentas y ondas tropicales. Debido al movimiento de los vientos (que van de un sistema de alta presión –fuerza- hacia un sistema de baja presión), si los niveles altos de la atmósfera se mantienen débiles, el ciclón tropical puede continuar intensificándose, hasta transformarse en huracán.

Se requieren algunas condiciones para que la tormenta llegue a formar un huracán:

1. Que exista previamente un disturbio atmosférico (onda tropical) con tormentas.
2. Temperaturas oceánicas cálidas, al menos 26 °C, desde la superficie del mar hasta 15 metros por debajo de ésta.

3. Vientos débiles en los niveles altos de la atmósfera que no cambien mucho en dirección y velocidad.

El huracán produce dos tipos de efectos: a) el efecto directo cuando una región específica es afectada por vientos, lluvia y marejada generados por el huracán; b) el efecto indirecto; incluye únicamente uno o dos de los anteriores efectos.

### ¿Cómo sabemos si viene un ciclón o un huracán con anticipación?

De la observación que se hace con tecnologías avanzadas de un país o región. Afortunadamente se ha avanzado mucho en esta materia y ello permite realizar acciones preventivas aunque, generalmente, los efectos de un huracán son devastadores. Los servicios meteorológicos invierten cada vez más en tecnologías y se capacita personal para trabajar en ello. Existen dos tipos de observaciones:

- Observaciones directas: se llevan a cabo por medio de aviones, barcos o boyas que determinan las dimensiones y velocidad de los vientos del ciclón tropical. Luego que el ciclón se transforma en huracán y éste hace contacto con la parte continental, las mediciones se hacen con estaciones meteorológicas; las radiosondas registran datos de las partes superiores del sistema climático específico (niveles altos de la atmósfera).
- Observaciones indirectas: se realizan por medio de satélites meteorológicos y radares que detectan el comportamiento del sistema climático específico, así como sus características físicas.

#### GRÁFICO 5 TECNOLOGÍAS DE OBSERVACIÓN PARA ACCIONES PREVENTIVAS



### ¿Qué hacer frente a los huracanes?

La presencia de un huracán tiene un ciclo, y la población debe seguir este ciclo para evitar que la emergencia o desastre sea muy dañino.

Este ciclo tiene tres tiempos:

- Antes de su manifestación
- Durante su ocurrencia
- Después de manifestarse la zona.

En cada uno de los tiempos se deben llevar a cabo acciones diferentes

**a) Antes de su manifestación**

Este tiempo tiene dos fases:

**i) Previo a la temporada de huracanes**

Para sobrevivir a la temporada de huracanes es necesario tomar una serie de medidas previas para la protección de la familia y los bienes materiales, así como para ayudar a los demás.

Las medidas que se indican tomaran tiempo y alguna inversión económica, no espere que le informen que viene un huracán para empezar a realizar acciones y obras de protección, ¡HÁGALO DESDE YA!

La temporada de huracanes para el océano atlántico, Golfo de México y mar Caribe inicia oficialmente el 1 de junio y finaliza el 30 de noviembre, con mayor número durante agosto y septiembre.

Mantengámonos informados de los avisos que emite Protección Civil Municipal o Estatal.

Varios meses antes de inicio de la temporada, es decir por marzo, reúnanse con su familia y discuta las medidas que deban tomar para enfrentar la temporada de huracanes.

Cada persona dentro de la familia, que este capacitada física y mentalmente, puede desempeñar una función para enfrentar una emergencia y debe estar consciente de su responsabilidad, de esta forma las tareas se completan rápidamente.

Primero que nada, usted debe crear un plan familiar de protección, en el cual se detalla lo que hay que hacer antes, durante y después del huracán.

**RECUADRO 5  
PLAN FAMILIAR DE PROTECCIÓN**

Cada persona y familia puede participar y contribuir activamente a las tareas de protección, empezando desde su casa y luego hacia el trabajo, la escuela y el entorno donde se moviliza y realiza sus actividades diarias. ¡Prevenir es mucho mejor que lamentar!

En cada casa o familia debemos hacer un Plan Familiar de Protección, en el cual anotaremos todos los aspectos que deben estar en las mejores condiciones para enfrentar cualquier fenómeno dañino, sobre todo los hidrometeorológicos.

1.- ¿Cómo hacer el Plan Familiar de Protección?

Nuestra metodología hace énfasis en la esencia participativa para enfrentar los riesgos y desastres, por ello ¡empezamos por casa!

## 2.- ¿Quiénes participan?

Deben participar todos los miembros que habitan una vivienda.

Se puede hacer en unas dos, tres o cuatro reuniones para comentar los temas y elaborar el Plan.

## 3.- Materiales de Trabajo

Un cuaderno

Un dibujo de los interiores de la casa, sus cuartos, puertas, ventanas, pasillos, etc.

Un dibujo de los exteriores de la casa, su entorno, salida a calle, líneas de electricidad, de agua y drenaje o baños, áreas donde se encierran las mascotas o los animales (en el campo), bodegas y todo lo que se encuentre alrededor y cerca de la vivienda.

Lápices y, si se puede, plumones o lápices de colores.

## 4.- Aspectos a tomar en cuenta en el Plan

### 4.1 Seguridad en el Hogar

Las viviendas las debemos adecuar para que resistan las lluvias torrenciales y los fuertes vientos que traen los huracanes. Más que su diseño debe tomar en cuenta, ante posibles fenómenos hidrometeorológicos, que lo más importante es su construcción con materiales sólidos, fuertes y resistentes. Toda construcción debiera estar dirigida por un arquitecto o ingeniero; pero en el campo o periferia de ciudades la autoconstrucción es lo que más se practica. La falta de recursos económicos no alcanza para pagarle a un profesional y con ello asegurar que la construcción cumpla con normas de seguridad y calidad para preservar la vida de quienes viven en la vivienda.

En cualquier caso, debemos tener en cuenta que para evitar desgracias personales o pérdida de los bienes, se requiere darle resistencia a los diversos aspectos de la casa.

### 4.2 Reuniones

En la Primera reunión veremos, entonces, la condición de la vivienda para resistir un huracán. Revisaremos si la casa tiene estructura sólida, con columnas que tengan fierro y cemento o ladrillo, anclajes y vigas estructurales que le den solidez. También revisaremos si el techo, puertas y ventanas, que debieran ser de materiales, son resistentes a las altas presiones del viento.

Se puede utilizar la siguiente lista para establecer la seguridad de los materiales y si estos resistirán los vientos huracanados.

#### PREGUNTA

SI NO

Si su casa es de madera u otro material que no sea cemento, ladrillo o tabique, requiere ver si las columnas están conectadas al cimiento por medio de columnas o pernos de anclaje, como amarres de metal o refuerzos de madera que resistan las presiones del viento y el agua

Su casa tiene Techo, Puertas y Ventanas de material resistente a la presión del viento

El techo está firmemente anclado a las vigas de la estructura general de la casa

Las paredes tienen revestimiento resistente a la presión del viento

Su hogar está en una zona expuesta a derrumbes, inundaciones, marejadas, desbordamientos

Su piso esta sobre los niveles de inundación

Las conexiones eléctricas están muy seguras

Las conexiones de agua potable y alcantarillado están bien firmes.

Las paredes interiores son firmes

Tiene algún lugar seguro y firme para colocarse cuando existe un huracán

En los espacios con respuesta afirmativa se deberá vigilar que la infraestructura este actualmente en buenas condiciones y de no ser así proceder a repararla.

En el caso de las respuestas negativas, nos indicaran que estamos en una condición de vulnerabilidad en esos factores, la cual se debe mitigar o eliminar para que resista la fuerza del viento y la lluvia del huracán. En tanto esta situación no cambie seguiremos en peligro inminente.

En la Segunda Reunión familiar se conversa y anota lo relativo a las medidas y acciones a realizar para darle seguridad a la vivienda.

Si tu casa es segura se podrá permanecer en ella, y refuerza la protección.

En todo caso, cuando se avecine un ciclón o huracán:

- Coloca cinta de aislar o un paño en las ventanas por dentro y si puedes, tapa, por fuera, las ventanas con tablas u otro material firme.
- Desconecta los aparatos y el interruptor de energía eléctrica
- Refuerza las puertas y los techos para que el viento no los saque.

Si la casa no es segura:

La posibilidad de darle seguridad y resistencia a la vivienda depende de los recursos económicos y humanos que tenga la familia, si no lo tiene debe acudir a los apoyos que pueda ofrecer el gobierno.

El Gobierno Municipal y/o estatal debieran impulsar un Programa especial para la prevención y seguridad de viviendas, que aportara materiales a los vecinos que lo requieran:

- Paneles de madera de  $\frac{3}{4}$  de pulgada de espesor.
- Clavos de diferentes medidas.
- Tablas
- Asesoría técnica.
- Tabiques
- Cemento

Si se logra mejorar la vivienda y darle resistencia frente a un huracán, la o las familias pueden permanecer en ella. En caso de que no se logró apoyo del gobierno, las familias deben dirigirse, con anticipación, a identificar dónde podrán refugiarse: en casa de un vecino, familiar, amigo o recurrir a un albergue temporal (Verifica su ubicación con tu Unidad de Protección Civil Municipal).

Reunión tres: Inventario del hogar

En esta Reunión se tomarán provisiones para asegurar bienes y los documentos de las personas que viven en la casa.

Un huracán puede resultar en una interrupción del trabajo y los ingresos respectivos, en destrucción de bienes y de documentos importantes, y en la necesidad de trasladarse a un refugio. Como parte de la protección y seguridad en su vivienda es necesario hacer un Inventario (listado o relación) de las pertenencias que están al interior de la vivienda y de las que se encuentran fuera de la misma.

Para facilitar la elaboración del Inventario, que se anotará en el cuaderno, los Padres se encargan de anotar todos los bienes de la familia, tanto los de uso cotidiano para preparar alimentos, como las vestimentas, aparatos electrodomésticos y muebles. Otra persona se encargará de hacer la lista de los bienes como: herramientas, recursos para el trabajo (computadoras, semillas, y otros bienes). Los demás se encargarán de hacer la lista de las pertenencias de cada persona, haciendo una lista por cada persona que vive en la casa.

Los padres organizarán los documentos legales de todo tipo: escrituras, certificados de estudio y títulos académicos, identificaciones, documentos bancarios y contratos, seguros, pólizas y cualquier otro documento que sea útil para identificar los bienes y condiciones de los habitantes. Todos los documentos se deben colocar en una bolsa de plástico y depositarlos en un lugar especial, donde no les llegue el agua, o para poder llevarlos si se requiere salir de emergencia.

Reunión cuatro: Inventario externo



Nos falta hacer la lista de bienes que están en el exterior de la vivienda, por lo cual todos los miembros contribuirán a hacerla y anotarla en el Cuaderno.

El Cuaderno con el Inventario debe ser guardado dentro de una bolsa de plástico y colocado junto a los demás documentos importantes, para que no se mojen y para tenerlos a la mano si se presenta la necesidad de salir de la casa.

#### 5.- Habitación segura

Para lograr una mejor protección ante un fenómeno dañino es buen establecer un lugar que preste seguridad para las personas y para los animales. A ese lugar deben recurrir todos al momento que el peligro aparece.

En ciudades o áreas rurales de países industrializados es una práctica que se construya una habitación segura para resistir los huracanes. Generalmente se hace en un sótano.

En México esto no existe, tanto por falta de cultura al respecto como por limitaciones de recursos.

Se trata de acondicionar una habitación segura dentro del hogar, donde podrá pasar la emergencia, este lugar no debe tener ventanas ni puertas expuestas al exterior. Aquí se almacenarán los suministros de emergencia, alimentos, agua, cobijas, linterna, velas, radio y algunos medicamentos. Para las comunicaciones con el exterior se puede procurar un teléfono celular, ya que funcionan sin energía eléctrica.

Para huracán, el lugar debe ser la habitación segura (sótano u otra), la casa segura de los vecinos, de familiares o el albergue.

Para inundación, los mismos anteriores o lugares altos, donde no llega el agua.

En ambos casos, las mascotas deben quedar en lugares seguros y los animales del campo, si no se tienen corrales en lugares seguros, se deben colocar en las partes altas del predio.

Para temblor, primero que nada, se debe tener en cuenta que lo mejor al momento de un siniestro es conservar la calma y pensar en los niños, ancianos y demás personas que necesiten ayuda. El lugar seguro dentro de la casa es aquel que está junto a las columnas estructurales, como también colocarse debajo de una mesa resistente. Si la casa no es segura es mejor salir de ella y dirigirse al lugar que se haya determinado como “punto de encuentro”, que cumple con condiciones de seguridad.

También será útil contar con algunas herramientas, pues es posible que tenga que remover escombros después del siniestro.



Lista general de suministros de emergencia que debe tener en la vivienda:

#### IMPRESINDIBLES

Agua embotellada o en depósito seguro y tapado  
Alimentos enlatados  
Recipiente para hervir y utensilios para cocinar  
Estufa portátil  
Tijeras, Alcohol, Gasas, Curitas, Cinta adhesiva, Gotas para ojos, Antidiarreicos, Analgésicos  
Machete, cuchillos, cuerdas o mecate  
Papel sanitario, pañales (si hay bebé)  
Cobijas  
Una copia de las llaves de puertas.

#### COMPLEMENTARIOS

Folleto de primeros auxilios  
Termómetro  
Jarabe para la tos  
Radio, teléfono celular

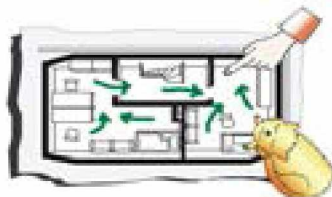
#### 6.- Definición de Tareas o responsabilidades durante la emergencia

En el caso de presentarse un fenómeno dañino es bueno que los miembros de la vivienda tengan responsabilidad para llevar a cabo ciertas tareas como: atender a bebés, preparar alimentos, mantener la iluminación, encargarse de las medicinas, repartir el agua, entre otras. En la medida que se repartan las tareas las personas tendrán una ocupación y será menos tenso el tiempo de espera a que se termine el fenómeno.

#### 7.- Otros elementos del Plan Familiar de Protección.

##### 7.1.- Rutas de evacuación

Tanto para enfrentar un huracán, como inundaciones o temblores, es conveniente que en la casa (como en las oficinas y empresas) se haga una “ruta de evacuación”, para salir y llegar a un lugar seguro. Esta Ruta debe ser dibujada en una hoja o en el cuaderno y luego recorrerla varias veces para que todos la conozcan bien.



#### 8.- Recomendaciones previas al siniestro

Una vez que se tiene información de que se acerca un huracán o se inicia un temblor, es conveniente:

- Desconectar todos los aparatos eléctricos y cerrar los pasos de gas
- Ayudar a los niños, ancianos e inválidos para que lleguen a los lugares seguros
- Seguir las instrucciones que acordaron en cada Reunión y las indicaciones que se colocaron en su casa.

En general, esta atención preventiva de desastres son las acciones mínimas que toda familia o habitantes de una casa deben tener. El Plan Familiar de Protección es una herramienta que puede salvar vidas si se hace conscientemente y al momento del siniestro se siguen las orientaciones que se acordaron.

Para mayor seguridad en el exterior de la casa, es necesario informar a las autoridades cuando no funcionan los drenajes naturales o contruados, los depósitos de basura y de materia orgánica que eventualmente pudiera obstruir el flujo del agua, generar posibles deslaves y cualquier otro problema que pudiera provocar o ampliar vulnerabilidades en la vivienda o en el entorno, así mismo, se debe mantener seguimiento a esto para asegurarse que se solucione el problema.



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

## ii) Inicio de la temporada-Advertencia de la presencia del fenómeno

Al momento de emitirse una advertencia de huracán se inicia su plan familiar de acción, los servicios informativos dirán el tiempo que se tiene para los preparativos, antes de que el huracán empiece a golpear con viento y lluvia.

1. Guarde dentro de la casa todos los objetos que pueden golpearse y destruirse:
2. bicicletas, maderas, recipientes, sillas, mesas, etc.
3. Lleve los suministros de emergencia al lugar seguro.
4. Coloque los paneles de madera protectores de ventanas y puertas, de acuerdo a la numeración que le haya dado al momento de fabricarlos.
5. Ponga objetos de valor en la parte más alta de la vivienda
6. Retire los muebles de las puertas y ventanas
7. Saque todo lo que tenga colgado en paredes y póngalos en un lugar seguro
8. Coloque bolsas de plástico en el interior de sus ventanas, para reducir el agua que pudiera entrar
9. Desconecte la energía eléctrica.
10. Cierre el paso del gas
11. Si tiene chimenea, fogón u otro tipo de aparato con fuego, redúzcalo al mínimo.
12. Use lámparas velas para evitar incendios o explosiones.
13. Almacene agua a razón de un galón por persona por día durante una semana.
14. Si es necesario evacue y recurra a un albergue municipal si vive:
  - Cerca de una playa o área de baja elevación
  - Cerca de una quebrada, barranca o río
  - En un área montañosa con mucha pendiente o ladera
  - Donde antes han ocurrido deslizamientos de tierra.
  - En construcción de materiales frágiles, láminas, etc.

**b) Durante el huracán**

Una vez que el huracán empezó a golpear con viento y lluvia, la población debe estar en los sitios seguros: casa o en refugio. No es prudente que salgan a mirar o a buscar alguna cosa olvidada, porque se puede exponer a que sufra daño.

Durante el huracán y mientras azota el viento y la lluvia sobre las viviendas o refugios las personas, sobre todo niños y niñas, sufren temores e inseguridades, lo que lastima su psiquis, por ello es necesario que se genere un ambiente de mucho cariño y sentido de protección por parte de los mayores. Muchas veces sirve que se formen grupos para realizar alguna actividad entretenida, que los distraiga.

Todas las personas deben cumplir una ocupación o tarea, lo que les distrae y sirven al grupo para hacer más ordenado el quehacer y provocar menos confusión al interior del lugar de protección.

En la mitad del paso del huracán se produce una calma, debido a que en ese momento va pasando el “ojo del huracán”, que no lleva la fuerza de sus extremos. Esto puede durar hasta una hora, dependiendo del tamaño del fenómeno. Durante este tiempo se puede salir para trasladarse a otro lugar más seguro, si se requiere; pero debe estar cerca. También se puede ir por algunas cosas necesarias para continuar en el “lugar seguro”. No es conveniente enchufar aparatos eléctricos ni encender gas, porque la lluvia y el viento pudieron dañar las instalaciones y al hacerlos funcionar podría provocar daños.

También se puede ocupar ese pequeño espacio de tiempo en hacer una reparación urgente para mantener la seguridad del lugar.

**c) Después del huracán**

Los vientos, lluvias, marejada ciclónica del huracán disminuyen y se mueven una vez que el fenómeno lo hace hacia fuera del área. La llegada de la calma permite relajar la tensión de todos y empezar a moverse poco a poco del lugar seguro hacia el resto de la vivienda o fuera del refugio público hacia sus hogares, esperando que se encuentren sin mayores daños; pero si los daños son grandes y ponen el peligro la salud o vida de las personas deben volver al refugio.

No se puede confiar en que, pasando la intensidad del huracán las personas se pueden mover por cualquier parte, ya que la lluvia y el viento pudieron atrofiar instalaciones eléctricas o ductos de gas que pudieran explotar o moverse los cables con carga y dañar a las personas. Otro aspecto a considerar es el deslizamiento de tierras o las escorrentías con mucha fuerza que pueden provocar arrastre y sepultar bienes y personas.

En lugares que se han inundado es conveniente moverse con mucho cuidado para evitar caer en hoyos o pisar objetos que pueden dañar. Es conveniente no salir hasta que las autoridades informen que el peligro ha pasado. Si tuvo que desalojar su hogar no regrese hasta que el peligro en el área haya pasado.

Se debe esperar a que los cuerpos de rescate y grupos organizados de la comunidad limpien los accesos carreteros, remuevan escombros y para ello se necesitan los espacios libres al tránsito de vehículos de trabajo.

Los peligros que existen después del huracán y antes de que se declare que pasó la condición de emergencia o de desastre:

- Agua turbia, que no se puede beber
- Líneas eléctricas caídas
- Fugas de gas, que pueden provocar explosiones
- Áreas inundadas
- Escombros en vías públicas o en casas
- Deslizamiento de terrenos
- Vidrios rotos
- Plantas y animales muertos
- Animales salvajes heridos
- Estructuras de las edificaciones débiles

#### **i) Precaución en el uso del agua después del huracán.**

Primero se debe determinar si es agua para consumo o para otro uso, el agua clara no necesariamente es potable, así que habrá que tener cuidado con esto y hervirla antes de beberla.

Si hay condiciones seleccione alguno de estos tipos de desinfección:

- Filtre el agua y luego hiérvala por 10 minutos
- Añada 16 gotas de cloro por cada 5 litros o dos gotas de yodo por galón.

#### **ii) Acciones básicas para después del huracán**

- Retirar los refuerzos de madera de puertas y ventanas, para la entrada de aire y luz al interior de la vivienda.
- Atienda preferentemente a posibles heridos
- Verificar que no haya fugas de agua y/o gas
- Limpie la vivienda, tanto el interior como su exterior, teniendo cuidado con objetos filudos y punzantes como alambres, vidrios y clavos que pueden causar heridas. Los escombros debe ser apilados en un lugar donde luego puedan ser recolectados por el servicio municipal.
- Ayude a los vecinos y comunidad a la remoción de escombros, en coordinación y bajo la orientación de las autoridades municipales, en particular las de protección civil del municipio, o del Estado si se declara desastre.

#### **d) Efectos asociados con el huracán**

Los riesgos asociados con los ciclones tropicales, especialmente con los huracanes son: marejada, vientos fuertes, intensas precipitaciones, deslizamientos e inundaciones. La intensidad de un huracán es un indicador que generalmente refleja el potencial destructivo del mismo

**FOTOGRAFÍA 23**  
**EFFECTOS ASOCIADOS CON EL HURACÁN**

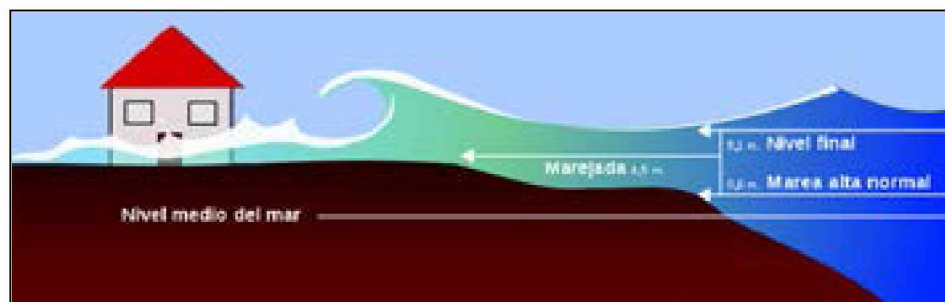


**i) Marejada**

La marejada es una especie de “montaña” de agua, de 80 a 160 kilómetros de ancho, que choca con la costa fuertemente debido a que es impulsada por la fuerza de los vientos generados por el huracán. La marejada combinada con la marea crea lo que se llama la marea de tormenta. Ésta puede incrementar el nivel normal del agua en 4 metros o más.

El aumento del nivel del agua puede causar inundaciones severas en las áreas costeras, particularmente cuando coincide con la marea. El nivel de la marejada en un área en particular está relacionado, en principio, con la intensidad del huracán y la pendiente de la placa continental o playa.

La marejada ciclónica es una inundación costera asociada con sistemas atmosféricos de baja presión (ciclón tropical). La marejada ciclónica se produce principalmente por los vientos en altura, empujando la superficie oceánica. El viento causa que el agua se eleve por encima del nivel del mar.



La marejada es capaz de arrastrar postes, autos, árboles, animales y seres humanos cuando embiste contra la costa y destruye la infraestructura urbana y productiva que encuentre a su paso. Las marejadas ciclónicas son particularmente dañinas cuando ocurren en el momento de la marea alta, combinando los efectos de la marejada y la marea. Esto aumenta la dificultad de predecir la magnitud de una marejada ciclónica, dado que requiere predicciones meteorológicas muy precisas en pocas horas.

#### FOTOGRAFÍA 24 MAREJADA



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

#### ¿Qué se debe hacer cuando se vive en una zona afectada por las marejadas?

Antes:

- No se deben construir viviendas, escuelas, centros de salud ni otro tipo de edificios en las zonas que hayan sido afectadas por las marejadas.
- Si va a construir, comprar o alquilar una casa, escoja un sitio prudentemente alejado de las playas y dónde no puedan llegar las marejadas.
- Busque asesoría de un experto antes de construir algo
- Si vive cerca de una playa, mantenga en una bolsa plástica los objetos de valor y documentos personales.
- Mantenga un botiquín de primeros auxilios, que incluya los medicamentos que la familia use regularmente.
- Tenga un radio de baterías, una lámpara de baterías y baterías de repuesto
- Mantenga en bolsas plásticas durante la temporada de huracanes una reserva de ropa para tres días, agua potable y alimentos básicos que no necesiten refrigeración.
- Colabore con las autoridades locales, instituciones de gobierno, no gubernamentales y grupos de la comunidad dedicados a la protección civil en la elaboración de croquis de zonas afectadas y en la organización de planes locales de prevención.
- Prepare un plan familiar para enfrentar un problema de esta índole, en él debe establecer cuando, hacia dónde y qué llevar en caso de evacuar la casa.
- Organícese con sus vecinos para que el primero en ver algo sospechoso emita una señal de alerta.
- Acate las llamadas de alerta que emitan las autoridades.

Entre los efectos de las marejadas ciclónicas se pueden mencionar los siguientes:

- Arrastre de material sólido que pueden causar daño a las personas (restos de madera, piedras).
- Extensas áreas cubiertas por agua
- Intensa erosión de suelos
- Propagación de enfermedades
- Viviendas e infraestructura dañada
- Destrucción de vías de comunicación
- Destrucción de cultivos
- Muerte de animales
- Escasez de alimentos
- Contaminación del agua
- Depósito de lodo, arena y grava

Para ampliar el Plan Familiar de Protección en los aspectos específicos de Marejada, tome en cuenta los siguientes aspectos a fin de corregirlos de inmediato:

**CUADRO 4  
ASPECTOS DEL PLAN FAMILIAR DE PROTECCIÓN**

Aspectos a considerar	Si	No
¿Cuenta usted con un plan de acción para una marejada?		
La familia, ¿sabe hacia cómo evacuar en caso necesario?		
La familia, ¿conoce las señales de alarma y alerta para evacuar?		
Los vecinos, ¿conocen las mismas señales de alarma y alerta para evacuar?		
La comunidad, ¿conoce las mismas señales de alarma y alerta para evacuar?		
¿Conocen las rutas de evacuación?		
¿Tienen un lugar a dónde recurrir en caso de marejada?		

Fuente: Elaboración propia

Todos los aspectos que han sido contestados “No”, requieren corregirse de inmediato a fin de evitar esa vulnerabilidad familiar y comunitaria.

**Durante la emergencia**

- Acate todas las indicaciones que den los miembros del comité de protección civil, policía, bomberos, cruz roja o el ejército.
- Nunca cruce puentes, ríos o acequias crecidas, ya que puede ser arrastrado por la corriente o golpeado por rocas y árboles
- Aléjese de los postes de tendido eléctrico que hayan caído en zonas inundadas
- En su casa, desconecte la electricidad y el gas, no toque los aparatos eléctricos si están mojados
- Tenga a la mano el paquete de “RECURSOS PARA ENFRENTAR UN FENÓMENO CLIMÁTICO DAÑINO”.



- Prepárese para abandonar su vivienda y acudir a un albergue o zona segura, si así lo indican las autoridades competentes.
- No espere hasta el último momento para irse a un lugar seguro, ya que puede quedar atrapado por el agua.
- Cuando evacue su casa cierre y asegure sus ventanas y puertas.
- Al llegar al refugio localice al encargado y reporte sus datos personales nombre, domicilio, lugar de origen y personas que le acompañan.
- Durante la estadía en el albergue, respete al máximo las normas sociales de convivencia y las instrucciones que reciba, sea solidario (a) y cuidadoso(a) con quienes estén a su cargo.
- Si se aloja en casa de un familiar o vecino respete la intimidad y costumbres de la familia, cuide todo lo que pongan a su disposición.

### Después de la marejada ciclónica

- No vuelva a habitar su casa hasta asegurarse que está en buen estado, si hay dudas solicite apoyo a las autoridades.
- Si va a tomar agua asegúrese que sea potable, si no hiérvala o clórela.
- Tenga cuidado con animales peligrosos como serpientes y alacranes.
- Entierre a los animales muertos y limpie escombros dejados por la inundación.
- No consuma alimentos que hayan estado en contacto con agua estancada.
- No utilice energía eléctrica hasta que esté seguro que todo está seco.
- Manténgase informado y siga las recomendaciones de las autoridades.
- Si lo afectó la marejada y cree que en el futuro este fenómeno se repetirá en ese lugar, tome las medidas de adaptación necesarias, o mejor trasladarse a un lugar seguro.

### ii) Viento fuerte

Los vientos asociados con un huracán causan efectos devastadores en grandes zonas, especialmente en aquellas en las que el fenómeno pasa directamente. Un huracán categoría 1 tiene vientos de 119 km/h y, el huracán categoría cinco iguala o sobrepasa los 250 km/h.

**FOTOGRAFÍA 25**  
**VIENTO FUERTE**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

Estas imágenes muestran la fuerza destructiva de los vientos de un huracán y ejemplifican la capacidad de destrucción, como también la fuerza con las que un objeto puede ser impulsado y penetrar árboles, viviendas, etc.

**FOTOGRAFÍA 26**  
**FUERZA DESTRUCTIVA DE LOS VIENTOS DE UN HURACÁN**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**iii) Lluvias fuertes**

Un huracán genera, en promedio, entre 150 y 300 mm de lluvia o más, la cual causa severas inundaciones, deslizamientos y derrumbes. Las lluvias más fuertes se relacionan, generalmente, con las tormentas tropicales o huracanes que se desplazan más lentamente (menos de 16 kilómetros por hora).

Grandes cantidades de lluvia pueden ocurrir hasta 160 kilómetros sobre tierra adentro, donde las inundaciones repentinas y los deslizamientos son las mayores amenazas.

Registros máximos: en 12 horas el ciclón tropical Denise (1966) acumuló 1144 mm; en 24 horas la misma tormenta acumuló 1825 mm; en 48 horas un ciclón tropical (1958) acumuló 2467 mm; en 72 horas se acumularon 5678 mm con el ciclón tropical Hyacinthe (1980).

**iv) La tormenta**

Una tormenta común produce un pequeño lapso de fuertes lluvias y tiene una duración aproximada de 30 minutos a una hora. Las condiciones cálidas y húmedas acompañadas de fuertes corrientes de aire cálido y húmedo favorecen el desarrollo de tormentas.

Si el aire es inestable, se pueden desarrollar tormentas severas con rayos, fuertes vientos, granizo y hasta tornados.

Todos debemos saber qué hacer en caso de tormentas y, sobre todo, si miembros de la familia no se encuentren reunidos durante su paso. El discutir los desastres naturales con anterioridad ayuda a reducir el temor y permite que todos sepan cómo responder ante la presencia del clima severo. Cuando las

autoridades informan de una “alerta” de tormenta, significa que las condiciones climatológicas son favorables para que se genere una tormenta. Cuando dan un “aviso” de tormenta significa que se ha identificado que existe una tormenta en su área.

### **¿Qué hacer antes de una tormenta?**

La realización de estas medidas puede salvar vidas y bienes.

- Infórmese con las autoridades municipales cómo se le avisaría de la llegada de una tormenta y establezca la coordinación permanente con la persona y área encargada.
- Seleccione un lugar seguro de su casa donde miembros de la familia se puedan reunir durante una tormenta. Este debe ser un lugar donde no hallan ventanas, tragaluces o puertas de cristal.
- Escuche los pronósticos del tiempo, preste atención a las condiciones del clima y tome cualquier acción necesaria de haber amenazas climatológicas. Si no tiene forma de hacer esto desde su casa, hágalo en casa de vecinos o la oficina municipal si le queda cerca.
- Posponga viajes y actividades al aire libre si se acerca una tormenta. Manténgase alerta de sus alrededores.
- Busque lugares a donde pudiera ir en caso de que su casa no tenga condiciones. De preferencia donde vecinos o familiares. En última instancia al albergue municipal.
- Preste atención al sonido del trueno. Si escucha el trueno, entonces está lo suficientemente cerca a la tormenta y la caída de rayos. Busque UN refugio de inmediato.

### **¿Qué hacer durante una alerta de tormenta?**

La alerta la emite la autoridad municipal de protección civil, una vez que ha confirmado, por los sistemas meteorológicos, que se acerca una Tormenta. El mecanismo de aviso se estableció entre usted o su comunidad con las autoridades municipales.

- Escuche una radio o cualquier otro medio de comunicación para recibir información actualizada permanentemente.
- Esté preparado para buscar refugio si se acerca la tormenta.
- Los metales y postes o barras atraen rayos. Evite estar junto a ellos.
- Mantenga a la mano cosas que necesitaría si se generara un desastre, incluyendo los “RECURSOS PARA ENFRENTAR UN FENÓMENO CLIMÁTICO DAÑINO”.
- Refuerce la resistencia de puertas, ventanas y techo.
- Guarde o Sujete los objetos del exterior de la casa, como los muebles de jardín, herramientas y maquinaria, que pueden ser arrastrados por el aire provocando daños o lesiones.

### **¿Qué hacer durante un aviso de tormenta?**

El aviso indicará que la Tormenta se está presentando en el municipio o comunidades. La autoridad municipal da el aviso o las personas de la comunidad que han sido designadas para ello:

- De no contar con electricidad, asegúrese de contar con una radio y linterna de baterías.
- Cierre las ventanas con seguro y refuerce las puertas exteriores.
- Desconecte los aparatos eléctricos y evite usar los teléfonos de cable o aparatos eléctricos.
- De caer un rayo, no use las líneas telefónicas y tubos metales porque pueden funcionar como conductos de electricidad y causar daño.

- Evite bañarse o abrir las llaves del agua, ya que el agua también se convierte en un conducto de la electricidad.

### ¿Qué hacer si se encuentra en el exterior durante una tormenta?

- Si se encuentra dentro de un bote o nadando, salga del agua, pise tierra firme y busque un refugio inmediatamente.
- Busque refugio en casa o edificios sólidos. Evite colocarse debajo de los árboles.
- Si está conduciendo entre la lluvia durante una tormenta, con cuidado deténgase. Quédese dentro del auto y encienda las luces de emergencia hasta que la lluvia se termine.
- No pare el motor de su vehículo ni busque refugio debajo de puentes.
- Evite cualquier ruta inundada. Solo seis pulgadas de agua con una corriente de 20 km por hora pueden hacer que el auto flote y sea arrastrado por la corriente.

#### v) Sobre los rayos

Las tormentas pueden producir rayos, lo que aumenta el riesgo para las personas y propiedad. Por lo general los rayos caen, también, fuera de la lluvia y pueden ocurrir lejos, como a 12 km de distancia del área de la lluvia.

Si escucha el trueno, usted se encuentra en peligro de los rayos.

Cuando el sonido del trueno y la caída del rayo ocurren muy seguidos, o su intervalo es pequeño, uno del otro, es indicación de que los rayos están cayendo a una distancia muy cercana. Refúgiense dentro de una estructura reforzada o su auto.

#### vi) Sobre el granizo

El granizo puede ser tan pequeño como un chicharro o tan grande como una pelota de béisbol, y puede ser muy destructivo para la gente y sus propiedades. Si se reporta granizo en su área, busque colocarse debajo de un techo inmediatamente. Las mascotas y animales de granja son particularmente muy vulnerables al granizo, así que es mejor introducirlos debajo de un cobertizo antes de que empiece la tormenta.

Los efectos de un huracán son dañinos, tanto las lluvias como el viento, porque pueden provocar inundaciones severas, tal como sucede en estados de Tabasco, Chiapas o Veracruz.



*Informarse permanentemente*

**RECUADRO 7**  
**PAQUETE DE “RECURSOS PARA ENFRENTAR UN FENÓMENO CLIMÁTICO DAÑINO”**  
**EN EL LUGAR SEGURO**

Estos recursos deben estar siempre preparados y colocados en la “Habitación segura”

**Agua**

Se recomienda contar, por lo menos, con un galón de agua por día para cada persona. Autoridades Federales recomiendan prepararse para un total de tres días. Anote la fecha de almacenamiento y reponga el agua cada seis meses. De preferencia, almacene el agua en envases de plástico transparente.

**Alimentos**

Almacene alimentos que no se deterioren y que no deban ser calentados o cocinados, por ejemplo cereales, alimentos o jugos enlatados. No se olvide de los alimentos para bebés (si los tiene) o personas con dietas especiales. Asegúrese de incluir un abrelatas manual, vasos y utensilios (tenedores, cucharas, cuchillos) desechables. Se debe revisar la fecha de caducidad de los enlatados para evitar intoxicaciones.

**Botiquín de primeros auxilios**

Los botiquines de primeros auxilios deben tener lo esencial: aspirinas, sobres para preparar agua hidratante, gasa, antidiarreico, alcohol, curitas, cinta adhesiva, gotas para ojos, analgésicos, antiinflamatorios, repelentes contra mosquitos y tijeras, una botellita de cloro y tabletas para purificar agua.

Es importante ver si alguna o algunas personas deben cumplir con recetas médicas, por lo cual es importante que consulte con su médico para ver la cantidad de esas medicinas que debe poner en el botiquín

**Ropa**

Incluya dos cambios de ropa y calzado para cada miembro de la familia. Considere las condiciones del clima y empaque de acuerdo a las temperaturas.

**Higiene personal**

Incluya toallitas mojadas, papel sanitario, jabón, pasta de dientes, cepillo de dientes, champú, desodorantes, cepillo/ rastrillo, crema de afeitar, bálsamo para los labios, crema contra el sol, toallas sanitarias y bolsas plásticas para la basura.

**Documentos**

Asegúrese contar con identificaciones personales, dinero en efectivo. Incluya copias de documentos importantes como actas de nacimiento, acta de matrimonio, licencia de conducir, tarjetas de seguro social, pasaportes, testamentos, escrituras, inventario de propiedades y pólizas de seguro. Además de una lista telefónica de personas o familiares que serían sus contactos en caso de emergencia.

Fuente: Elaboración propia.

**FOTOGRAFÍA 27**  
**TORMENTA**

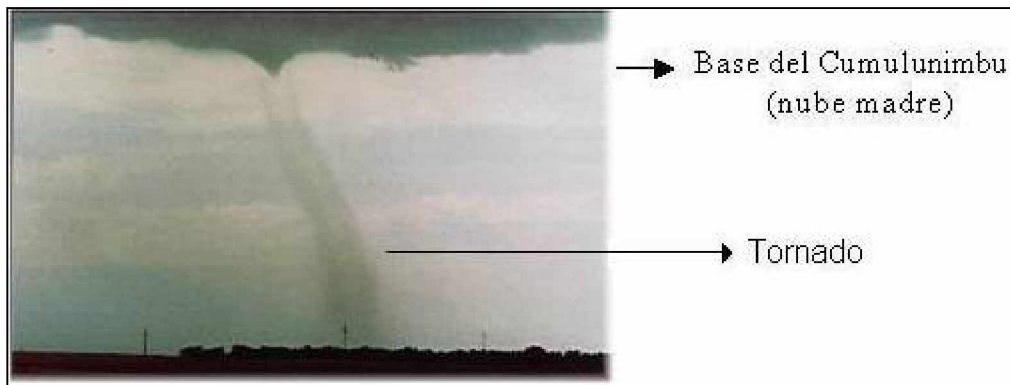


Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

## vii) Tornados

El *Tornado* es un fenómeno meteorológico que se presenta poco en México y cuando lo hace es de menor dimensión que los registrados en Estados Unidos de Norteamérica.

Estos tornados se producen a raíz de una rotación de aire de gran intensidad y de poca extensión horizontal, que se prolonga desde la base de una nube madre, conocida como Cumulonimbu. La base de esta nube se encuentra a altitudes, sobre la superficie del territorio, por debajo de los 2 Km. Es una masa vertical de aire que alcanza hasta los 10 km. de altura y eleva la propia nube madre. En su movimiento el tornado succiona todo lo que encuentra a su paso, por ello la mayoría de las veces vemos su color gris o negro, según la cantidad de polvo que lleva. En el hemisferio norte el viento del tornado, generalmente, rota en sentido contrario de las manecillas del reloj. El diámetro a nivel de superficie es de, aproximadamente, 100 metros a 1 km.

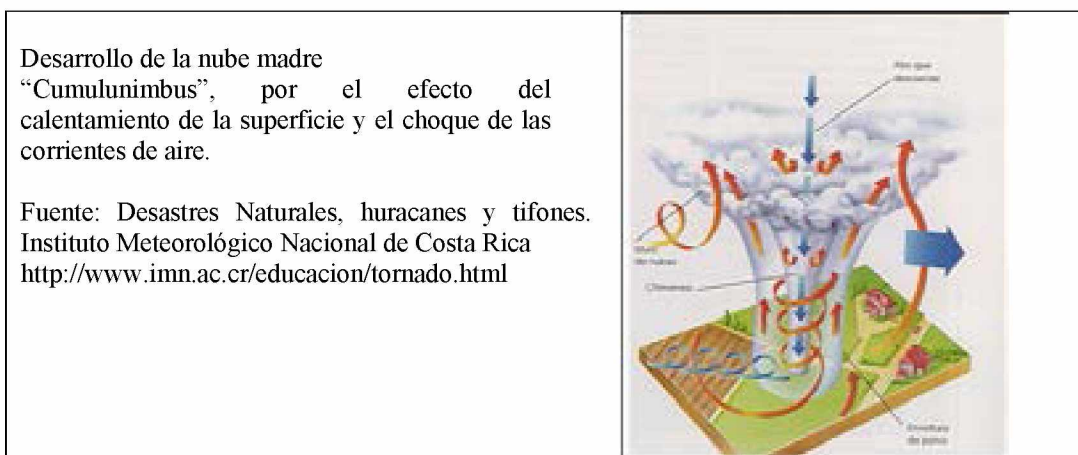


Fuente: Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica

### ¿Cómo se forma el tornado?

El tornado aparece en la base de la nube “Cumulonimbu”, donde se forma una especie de embudo que luego baja como un tubo hasta alcanzar el suelo. Comúnmente un tornado va acompañado por lluvia, granizo, relámpagos, rayos y de la oscuridad propia de las nubes.

El Tornado tiene un enorme poder de destrucción, que es mayor en el área afectada que la que deja un huracán. Esto se debe a que concentra mucha energía en un área pequeña: la especie de tubo que se mueve sobre la superficie del territorio. Los tornados se desplazan aproximadamente hasta 500 Km/h, sin embargo, algunos se mueven lentamente, 100 Km/h o más. La trayectoria promedio de un tornado es de unos 400 metros de ancho y unos cuantos kilómetros de largo, de recorrido hacia delante. Algunas de éstas han alcanzado valores excepcionales de 1.6 Km de ancho y 480 Km de largo.



**CUADRO 5  
DIFERENCIAS ENTRE UN TORNADO Y UN HURACÁN**

<b>Huracán</b>	<b>Tornado</b>
Se originan sobre los océanos, cuando la temperatura de la superficie del agua es superior a 26°C.	Se originan sobre tierra.
Se forman por lo común entre 5° y 15° de latitud.	Se forman con mayor frecuencia entre 20° y 50° de latitud Norte. Por lo general, en los Estados Unidos.
La velocidad del viento varía de 120 y 240 Km/h y en ciertas ocasiones, sobrepasa los 250 Km/h.	La velocidad del viento en algunos casos excede los 500 Km/h.
El diámetro puede variar entre 500 a 1800 kilómetros.	El diámetro promedio es de 250 metros, oscilando entre los 100 metros y 1 Km.
La vida de los huracanes puede oscilar desde unos pocos días a algunas semanas.	La vida de los tornados se extiende desde unos pocos minutos a algunas horas en casos muy excepcionales.
No están asociados a ningún frente.	Los tornados se producen en conexión con líneas de inestabilidad del clima, frentes o nubes de tormentas.

Fuente: Instituto Meteorológica Nacional de Costa Rica.

### ¿Qué hacer antes de un tornado?

En las zonas donde se presentan con frecuencia tornados, existen normas muy especiales para la construcción, que exigen sean de alta resistencia a la fuerza del viento.

Es necesario que las familias logren la mayor seguridad posible en sus hogares, para ello es necesario se establezca una Habitación Segura, en la cual se reúnen para soportar el paso del tornado. Es

común que el área escogida sea un sótano, preparado expresamente para enfrentar este tipo de fenómeno climático.

En la “Habitación Segura”, de la que hemos hablado en páginas anteriores, debe tener el paquete de los “Recursos para enfrentar un fenómeno climático dañino”.

También debe contar con madera para proteger las ventanas y puertas si se presenta un tornado. Para facilitar la colocación de las maderas, enumere las tablas y demás piezas o ponga alguna señal que indique dónde deben ser colocadas.

Manténgase informado de las condiciones del tiempo.

### **FOTOGRAFÍA 28 TORNADO**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

#### **¿Qué hacer durante una alerta de tornado?**

Si escucha una alerta de tornado significa que las condiciones climatológicas favorecen la generación de un tornado en su área.

- Asegure las puertas y ventanas
- Escuche una radio o cualquier otro medio de comunicación para recibir información permanentemente.
- Quédese dentro, aléjese de las ventanas y puertas, y preste atención a las condiciones del clima.
- Si se encuentra en el exterior, busque refugio de inmediato.

#### **¿Qué hacer durante un aviso de tornado?**

Un aviso de tornado significa que un tornado ya ha sido ubicado en las cercanías.

- Diríjase a la “Habitación Segura” y si no cuenta con ella ubíquese en un lugar que lo proteja dentro de su casa, en la parte más baja posible y al centro, dentro de un closet y alejado de las ventanas y puerta. Sería ideal un sótano.



- Si su casa o la de algún vecino o familiar no son seguras, vaya a un refugio municipal. Es conveniente que cada miembro de la familia tenga una identificación: un brazalete con el nombre o cualquier otro tipo de identificador.
- Asegúrese de contar con una radio de baterías y una linterna. Escuche una radio cualquier otro medio de comunicación para recibir información constantemente.
- Si se encuentra en la escuela o el trabajo durante un tornado, váyase al área designado como refugio y siga las indicaciones de las personas responsables.
- Si se encuentra lejos de casa u otras edificaciones, si está en el campo, busque un lugar donde acostarse, de preferencia zanja o barranco. Acuéstese boca abajo y cúbrase la cabeza con las manos.
- Si se encuentra en vehículo automotor, refúgiense en un edificio o zanja cercano. No se quede en el auto. No pare su auto debajo de puentes ni busque refugio debajo de los puentes.

### ¿Qué hacer después de un tornado?

- Manténgase escuchando radio o cualquier otro medio de comunicación para recibir información permanentemente.
- Abandonar el lugar seguro de refugio sólo cuando haya escuchado que pasó el peligro.
- Salga del lugar seguro, con calma. Es preferible que un par de personas salgan adelante y hagan una inspección de la casa, o lugar de refugio, para verificar que no haya peligro y puedan salir los demás.
- Si hay personas heridas no las mueva, a menos que se encuentren en peligro inmediato, pues pudiera lesionarlos más. Pida ayuda a las autoridades. En caso de encontrarse en un lugar lejano de un centro de salud, trate de llevar la persona herida con mucho cuidado. Si los problemas son complicados es preferible que vaya en busca de alguna persona al centro de salud cercano.
- Abra, con cuidado, puertas y ventanas y recoja cristales rotos.
- Haga un listado de los daños que encuentre.
- Verifique, mirando a cierta distancia, que la instalación eléctrica de la casa con la línea pública externa está normal y bien; luego active la palanca de paso de energía a la casa.
- Verifique que las instalaciones del gas estén bien, que no haya olor a gas por ninguna parte, luego abra la llave de paso.
- Empiece a probar, uno a uno, los enchufes de los aparatos electrodomésticos.
- En caso de una contaminación del agua, las autoridades le proporcionarán instrucciones para purificarla. Los tres principales métodos de purificación de agua son:
  1. Hervir el agua por 15 minutos.
  2. Usar 16 gotas de cloro por cada galón de agua, y dejarla reposar por 30 minutos.
  3. Colocar tabletas de purificación de agua, disponibles en farmacias, y siga las instrucciones de uso. Estas debieron estar en el Botiquín.

### viii) Inundación

Hablamos de Inundación cuando el agua ocupa áreas del territorio que habitualmente están libres de ésta. Se producen por desbordamiento de ríos, acumulación de agua de lluvias torrenciales o deshielo, o por la subida de mareas por encima del nivel habitual o por maremotos o tsunamis causados por terremotos.

Las inundaciones fluviales, por ríos, son procesos naturales que se han producido periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles donde tradicionalmente se ha desarrollado la agricultura en vegas y riberas. En las zonas costeras, los embates del mar inundan áreas y han servido para modelar las costas y crear zonas pantanosas.

El desbordamiento de los ríos ocurre cuando se excede la capacidad de los canales para conducir el agua y por lo tanto se desbordan las márgenes del río. El asentamiento humano en un área cercana a planicies de inundación es una de las mayores causas de daños a viviendas.

**FOTOGRAFÍA 29  
INUNDACIÓN**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**FOTOGRAFÍA 30  
INUNDACIÓN**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres

**FOTOGRAFÍA 31  
INUNDACIÓN**

Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

Muchas veces, las inundaciones se provocan porque los cursos de agua naturales, algunas partes del sistema de alcantarillado o canales de desagüe de caminos se tapan con residuos sólidos (papel, plástico, tierra o restos de madera).

**FOTOGRAFÍA 32  
INUNDACIÓN**

Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**¿Cómo evitar daños por inundaciones?**

Como consecuencia de Huracán o tormenta, las inundaciones son uno de los resultados y riesgos más comunes. No todas las inundaciones son iguales. Algunas se desarrollan en cuestión de varios días; y otras, conocidas como “inundaciones repentinas” pueden desarrollarse en solo unos minutos, sin que una señal previa y visible de lluvias se presente, sólo de improviso cae agua en grandes cantidades, Esto es muy común en las zonas tropicales. También se pueden producir inundaciones por ruptura de una presa. Siempre se debe estar alerta de los peligros de una inundación, especialmente si vive en un área baja, cerca del agua o río abajo de una presa. Hasta los arroyos más pequeños, que aparentan no ser nocivos durante el clima seco, tienen la capacidad de inundarse.

**FOTOGRAFÍA 33**  
**AUXILIO A LA POBLACIÓN**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

Lo aconsejable es no construir viviendas ni otro tipo de edificaciones en zonas que alguna vez ha tenido inundación, la naturaleza “reconoce” su espacios y se repiten fenómenos que pueden causar daño a la población. Tampoco construya en barrancas o las zonas de ríos que se han secado.

No se debe construir en los bordes de ríos, lagunas o lagos, ni en barrancas o cerca de las playas.

Si usted vive en zonas donde ya han ocurrido inundaciones debe levantar el piso de su casa y colocar muros de protección alrededor de ella para evitar que le llegue el agua.

Al mismo tiempo, de manera preventiva, defina rutas de evacuación rápidas, desde su casa o lugar de trabajo, hacia los lugares altos que se hayan previsto como refugios.

La responsabilidad principal para evitar que se generen condiciones de vulnerabilidad en la población es del Gobierno Municipal. Se deben aplicar las normas de construcción y los criterios de protección civil. Adicionalmente, si las familias no cuentan con recursos para establecerse en áreas sin peligro, el gobierno debe promover condiciones para que este tipo de población construya sus viviendas en áreas seguras.

### **¿Qué hacer en época de lluvias?**

Se supone que cada año vamos aprendiendo formas de evitar problemas en las épocas de lluvia, si no lo hacemos es peligroso para todos. Si enfrentamos cada año inundaciones, en las mismas condiciones de épocas anteriores, significa que la población y las autoridades municipales no han tomado consciencia de los peligros para las personas y los daños en la economía familiar y local. Sería muy triste que cada año se repitan los problemas y no se les encuentre solución definitiva. Los principales en poner atención son los propios habitantes, los cuales se deben organizar y convencer a las autoridades municipales para que presente alternativas a fin de solucionar los problemas.

En cualquier caso:

- Manténgase atento a las comunicaciones, aviso o alerta de emergencia. Esto lo ayudará a prepararse ante cualquier situación.

- Empaque sus documentos personales (actas de nacimiento, escrituras, documentos agrarios, cartillas, CURP, etcétera) en bolsas de plástico bien cerradas y en morrales o mochilas que pueda cargar, de tal manera que le dejen libres los brazos y manos.
- Tenga disponible un radio portátil, lámparas de pilas y un botiquín de primeros auxilios.
- Limpie todos los conductos por los que fluye el agua para que no se detenga y forme charcos. Saque residuos de los desagües y atarjeas de su calle.
- Coloque todos los bienes en la parte alta y sobre cajones.
- Ponga sacos de tierra o arena en las puertas para evitar que entre el agua. Las bolsas de arena no deben colocarse sobre las paredes de la casa o las puertas, sino un poco alejadas para evitar que el agua llegue a la casa.
- Desenchufe todos los aparatos eléctricos.
- Cierre llave de paso de gas.
- Si va a quedarse en su casa, debe preparar condiciones para permanecer varias horas, por lo que requiere tener, al menos:
  - Agua embotellada.
  - Alimentos preparados y otros enlatados.
  - Medicina para resfrío.
  - Cobijas.
  - Algún medio de comunicación: radio a baterías.

Si se emite un llamado de ALERTA por desbordamiento:

- Guarde los objetos sueltos que están fuera de la casa y que pueden ser mojados (macetas, botes de basura, herramientas, etcétera).
- Retire objetos colgantes.
- Si tiene vehículo, asegúrese del buen estado de su batería.
- Si está en el campo, procure un lugar para proteger a sus animales.
- Mantenga una reserva de agua potable
- No deje solos a los niños. Si lo hace, infórmelo a sus vecinos.
- Si vive en el campo y se abastece con agua de pozo o aljibe, es necesario que lo tape muy bien para que no entre el agua de la inundación. Si es posible lo sella con cemento.
- Siga las indicaciones de las autoridades y prepárese para evacuar en caso necesario.

Si las autoridades indican evacuar el área y/o la casa donde vive, **NO LO DUDE, CONFÍE Y ¡HÁGALO!**



Si su alternativa es quedarse en casa:

- Conserve la calma.
- Tenga a la mano los artículos de emergencia.
- Mantenga su radio encendido para recibir información e instrucciones de las autoridades.
- Cubra con bolsas de plástico aparatos u objetos que puedan dañarse con el agua.

#### FOTOGRAFÍA 34 INUNDACIÓN



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

#### ¿Qué hacer si se le indica evacuar?

- Asegure su casa antes de salir, cierre con llave las puertas y ventanas. Si tiene tiempo y no ha recibido otras instrucciones de las autoridades locales, amarre o meta cualquier equipo o muebles

del jardín al interior de su casa. Si su casa tiene más de un piso, suba los artículos de mayor necesidad o valor a al piso más alto.

- Desconecte los aparatos eléctricos, pero no los toque si se encuentra mojado o parado sobre un charco de agua. Cierre las válvulas de gas.
- Informe a los vecinos sobre el lugar a donde piensa ir.
- Siga las rutas de evacuación recomendadas. No trate de buscar atajos; pudieran estar bloqueados.
- Salga lo más temprano posible para evitar quedar atrapado en las carreteras inundadas. Manténgase alerta de los caminos o puentes destruidos por las inundaciones.
- Esté alerta y evite los derrumbes de lodo, tuberías rotas del agua o alcantarillado, cables eléctricos y otros objetos caídos.
- Bajo ninguna circunstancia debe intentar nadar o zambullirse en el agua. Las corrientes pueden ser mortales.
- Debe ponerse algún calzado porque los caminos se ponen peligrosos debido a los residuos que arrastra la lluvia y pueden dañarle los pies. Nunca se sabe qué peligros hay debajo de la superficie del agua.
- En caso que el nivel del agua le llegue a la cintura, espere auxilio en un lugar alto
- Si se traslada en algún vehículo, prevea que la ruta por donde se trasladará esté libre y no corra el riesgo de quedar atrapado.
- Si se quedara aislado, suba al lugar más alto posible y espere a ser rescatado.
- No cruce ríos, ni a pie ni en vehículos, la velocidad del agua puede ser mucho mayor de lo que usted pueda suponer.
- Retírese de casas, árboles y postes que pudieran ser derribados.
- Tenga cuidado con los deslaves.

Después de la contingencia:

- Conserve la calma.
- Siga las instrucciones transmitidas por las autoridades a través de los medios de comunicación.
- Informe inmediatamente sobre los posibles heridos a los servicios de emergencia.
- Haga un listado de daños de sus bienes.
- Cuide que sus alimentos estén limpios, no coma nada crudo ni de procedencia dudosa.
- En caso necesario, beba el agua potable que almacenó y, si le es posible, hierva la que va a tomar o desinféctela con gotitas de cloro.
- Limpie cualquier derrame de medicinas, sustancias tóxicas o inflamables para que no se escurran al agua.
- Revise cuidadosamente su casa para cerciorarse de que no haya peligro.
- Si su casa no sufrió daños, permanezca en ella.
- Mantenga desconectados el gas, la luz y el agua hasta asegurarse de que no haya fugas ni peligro de corto circuito.
- Verifique que sus aparatos eléctricos estén secos antes de conectarlos.
- Colabore con sus vecinos para reparar los daños.
- En caso necesario, solicite ayuda a las brigadas de auxilio o a las autoridades más cercanas.
- Si su vivienda está en la zona afectada, podrá regresar a ella cuando las autoridades lo indiquen.
- Desaloje el agua estancada para evitar plagas de mosquitos.
- Evite mojarse con el agua de las inundaciones. **NO SE META EN EL AGUA**, pudieran estar contaminadas de aceite, gasolina o aguas negras. Además, pueden llevar cargas eléctricas debido a las líneas eléctricas caídas o líneas subterráneas.
- La fuerza del agua lo puede arrastrar o hacer caer, por lo que no camine sobre ella.

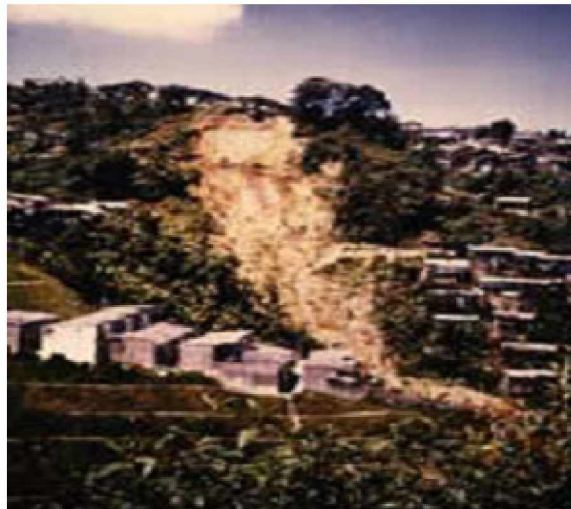
- Esté alerta de las áreas donde el agua ya ha disminuido, pues los caminos pueden haberse debilitado y colapsar.
- Aléjese de las líneas eléctricas caídas y repórtelas a las Autoridades.
- Manténgase lejos de las áreas clasificadas como áreas de desastre a menos que autoridades pidan voluntarios.
- Regrese a casa sólo cuando las autoridades le indiquen que es seguro hacerlo.
- En casa, revise sus pertenencias y separe las dañadas de las no dañadas.
- Guarde en lugar seguro los documentos familiares que portaba.
- Las autoridades le informarán sobre los apoyos y mecanismos para la reconstrucción

### **ix) Deslizamiento de tierra**

Los deslizamientos de tierra se producen por varios motivos: temblor o terremoto, obras mal hechas que dejan sin sostenimiento áreas que están junto a barrancas o taludes (esto sucede mucho cuando construyen caminos o carreteras). También se producen deslizamientos de tierra por lluvias intensas, al debilitar la compactación de la tierra de cerros, taludes o pendientes/faldas.

El deslizamiento se define como un movimiento de una masa de roca, detritos o tierra pendiente abajo, debido a la acción de la gravedad, cuando el peso de una masa es mayor o excede la resistencia del material que la soporta o apuntala.

#### **FOTOGRAFÍA 35 DESLIZAMIENTO DE TIERRA**



Fuente: <http://www.itc.nl/external/unesco-rapca>

### **Medidas de seguridad en caso de deslizamiento**

#### Antes

- Al construir caminos o carreteras proteja con obras de contención los taludes y pendientes.
- Construya sus viviendas en zonas seguras, no lo haga en terreno erosionado o pendientes/falda de cerros o junto a cerros.



- Cuide los bosques, ya que favorecen la firmezas de los suelos y evitan la erosión, no permita la destrucción o tala indiscriminada de estos.
- No realice quema de la vegetación como técnica para el cultivo de la tierra, ya que esta práctica ocasiona la destrucción de la capa vegetal del suelo, erosiona el terreno y ello facilita el deslizamiento de tierra.
- Evite el sobre pastoreo, cambiando periódicamente el ganado de un lugar a otro para evitar el desgaste de los terrenos y su posible erosión-deslizamiento.
- Siembre plantas que se reproduzcan rápidamente, para que se forme una barrera que fortalezca la tierra.
- La construcción de andenes o terrazas para el cultivo en terrenos empinados es una excelente medida de prevención para evitar deslizamientos en este tipo de suelos.
- Tenga preparado un equipo de emergencia, conteniendo botiquín de Primeros Auxilios, radio y linterna a baterías, frazadas, fósforos, velas, etc.
- Cuando camine por un camino durante la lluvia, evite hacerlo al lado de la pendiente superior y hágalo por el otro lado, manteniendo siempre la vigilancia.
- Si vive junto o cerca de un cerro, ponga contenedores de tierra a varios metros de su casa para evitar que un deslizamiento de tierra le afecte.
- Establezca un Plan de Evacuación:
- Escoja un “lugar seguro”, alejado del cerro, donde pueda ir si se presenta un deslizamiento.
- Defina una Ruta de Evacuación de su casa.
- Si vive junto a un cerro o en la pendiente del mismo y la lluvia es intensa y dura mucho, verifique que el cerro no presente cambios o pequeñas caídas de tierra o piedras, si esto se presenta debe abandonar de inmediato su casa o lugar donde se encuentre.

### Durante

Cuando el deslizamiento es de gran volumen se va agrandando a medida que se desliza, porque arrastra todo lo que encuentra a su paso. Crece a medida que avanza.

Mientras más grande el volumen del deslizamiento produce mayor ruido, por lo que es necesario que, al menor ruido, salga del lugar y colocarse a salvo en áreas lejanas.

- Conserve en todo momento la calma, evacúe rápidamente hacia el lugar seguro establecido previamente, asegurándose que cada miembro de su familia lleve únicamente lo indispensable.
- Infunda serenidad y ayude a los demás.
- Ejecute su plan de evacuación.

### Después

- Verifique que no hayan heridos y si los hubiera llevarlos al centro de salud.
- Espere a que lleguen las autoridades de Defensa Civil o los encargados de la Comunidad, para que evalúen el deslizamiento y se proceda de remover la tierra y residuos en general.
- Las autoridades de Defensa Civil evaluarán los daños en viviendas y podrán determinar si es habitable o no.
- Si la comunidad no está organizada, lo debe hacer de inmediato para empezar las acciones de limpieza y reparación de viviendas y lugares públicos, sobre todo redes de agua potable y calles.
- Si la vivienda no es habitable, se debe trasladar a un refugio. Conviene, si se puede, llevar la ropa y enseres para el aseo, documentos y cosas de valor.
- En los refugios temporales, acate las instrucciones de los responsables para lograr una convivencia agradable con los demás damnificados.

**FOTOGRAFÍA 36**  
**RESCATE ANTE DESLIZAMIENTO DE TIERRA**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**x) Derrumbes**

Los derrumbes son el desplazamiento vertical o caída de grandes masas de tierra, barro o piedra. Estos suceden en zonas de suelos inestables, que se agudizan cuando llueve mucho.

**FOTOGRAFÍA 37**  
**DERRUMBES**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

## ¿Qué hacer antes?

Los derrumbes son rápidos y duran poco tiempo en realizarse, por eso es importante tomar precauciones mucho antes de que ocurra un siniestro:

- Construya sus viviendas en zonas seguras. No lo haga en terrenos erosionados o en pendientes/falda de cerros o junto a cerros.
- Si su casa está junto o cerca de un cerro, ponga contenedores de tierra a varios metros de su casa para evitar que un deslizamiento de tierra le afecte.
- Al construir caminos o carreteras proteja con obras de contención los taludes y pendientes.
- Cuide los bosques, ya que favorecen la firmeza de los suelos y evitan la erosión, no permita la destrucción o tala indiscriminada de estos.
- No realice quema de la vegetación como técnica para el cultivo de la tierra.
- Siembre plantas que se reproduzcan rápidamente, para que se forme una barrera que fortalezca la capa superior del suelo.
- Utilice andenes o terrazas para el cultivo de terrenos empinados, son una excelente medida para evitar deslizamientos en este tipo de suelos.
- Tenga preparado el Paquete de emergencia, conteniendo botiquín de primeros auxilios, radio y linterna a baterías, frazadas, fósforos, velas, etc.
- Establezca un Plan de Evacuación:
  - Escoja un “lugar seguro”, alejado del cerro, donde pueda ir si se presenta un deslizamiento.
  - Defina una Ruta de Evacuación de su casa.

Si vive junto a un cerro o en la pendiente del mismo y la lluvia es intensa y dura mucho, verifique que el cerro no presente cambios o pequeñas caídas de tierra o piedras, si esto se presenta debe abandonar de inmediato su casa o lugar donde se encuentre

## Señales previas

- Estar muy atento al comportamiento del suelo y del cerro, para verificar si aparecen señales de posible derrumbe.
- Ruidos o vibraciones inusuales o extraños.
- Agrietamiento en las paredes de la vivienda.
- Agrietamiento en el terreno.
- Caída de agua con barro (lodo) de manera creciente.
- Lodo y piedras pequeñas que vienen rodando desde arriba.

## Durante el derrumbe

No hay mucho tiempo entre las Señales Previas y el Derrumbe mismo, por eso lo más importante es vigilar las Señales Previas. Cuando las Señales Previas se incrementan es necesario salir rápidamente del lugar.

- Agrupe rápidamente a su familia y desaloje la vivienda. No se preocupe de sus bienes materiales porque su vida vale mucho más que eso.

- Al salir, corra, con cuidado hacia delante; pero doblando hacia el lado izquierdo o derecho de su casa, tratando de bordear el derrumbe. Nunca lo haga sólo hacia delante o dirección que lleva el derrumbe, ya que puede tomar mucha velocidad y alcanzarle.
- Si tiene oportunidad, avise a los vecinos.
- Reúnanse en sitio seguro, alejado de la zona de derrumbe.
- Organícese con los vecinos para ayudar a quienes tengan problemas.
- Realice un recuento o censo entre los vecinos para verificar si falta alguno.
- Informe y comente con los vecinos si conoce de viviendas que han sufrido daño.
- Si las autoridades no llegan rápido y se requiere hacer acciones de rescate, organícese con los vecinos para empezar.
- Si su vivienda o la edificación donde se encuentra queda atrapada, mantenga la calma y analice todas las posibilidades para salir. Generalmente, una vez producido el derrumbe la masa de tierra se detiene, lo que permite aprovechar esa situación para evaluar cómo salir mejor y con menos daño de la situación. Es aconsejable que espere a los expertos en rescate para que le ayuden; pero si la situación exige urgencia, haga las acciones considerando su seguridad y la de los demás, si fuera el caso.

#### **FOTOGRAFÍAS 38 Y 39 DERRUMBES**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

## xi) Aluvión

Un aluvión es como un “río de materiales sólidos” originado por una fuerte lluvia o deshielo que aumentan el caudal de ríos y provocan desbordes, o por un terremoto o erupción volcánica que generan derrumbes de rocas o tierras al descender a gran velocidad por una ladera, y arrastran todo lo que encuentran a su paso. El Aluvión aumentará de tamaño a medida que va arrastrando árboles, basura e incluso vehículos.

Un aluvión puede provocar consecuencias graves en el medio ambiente y también consecuencias fatales a quienes habitan por esos lugares de paso del aluvión. Puede destruir todo lo que esté a su paso, instalaciones eléctricas, de gas, agua, alcantarillado, etc.

Uno de los grandes problemas que presentan los aluviones es que no se pueden predecir, se desatan sin aviso. Por lo tanto es importante tomar ciertas precauciones para evitar daños:

- Los aluviones siempre se originan en los mismos lugares, por lo tanto aquellos lugares deben tener planes de evacuación con, al menos, dos rutas de escape.
- Es necesario plantar árboles en la parte baja de laderas y es importante construir muros de retención cerca de las viviendas.
- También podría ser ventajoso construir canales para dirigir el flujo alrededor de edificios y viviendas.

Una vez desatado el aluvión, es posible tomar medidas antes que llegue a la zona, pues se escucha un sutil murmullo que cada vez más comienza a incrementar; comienza a acumularse agua en la superficie del suelo; las rejas, los árboles y postes se mueven sin cesar. Aparecen grietas en las casas; entre otras cosas más.

Una vez que se ha tomado conciencia de que el aluvión estalló y en pocos minutos va a llegar a la zona donde usted y su comunidad se encuentran, se debe cortar inmediatamente el suministro de gas, luz y agua.

En caso de que el aluvión ha llegado totalmente de sorpresa, es importante alejarse de su trayectoria y dirigirse al lugar más alto que se pueda. Tras haber acabado el aluvión, es importante alejarse de la trayectoria del derrumbe, pues tras éste fenómeno pueden venir derrumbes adicionales o una inundación.

Muchas veces ocurre que el aluvión fue muy intenso y pudo haber dejado a personas lesionadas e incluso atrapadas en el barro u otras partes.

Otro aspecto importante de destacar, es que el aluvión trae consigo una fuerte erosión del suelo, por ende lo más adecuado sería volver a rellenar aquellas zonas que se erosionaron, ya sea con terrones o rocas desplazadas; puede ocurrir que a causa de este desgaste del suelo surjan nuevos aluviones en la misma zona.

El contenido del aluvión es material muerto o residual, que es trasladado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo, más lo que arrastra a su paso.

**FOTOGRAFÍA 40  
ALUVIÓN**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

**Medidas de seguridad en caso de aluvión**

Antes

- Construir en lugares apropiados, no así en zonas donde han ocurrido aluviones anteriormente.
- Establecer zonas seguras para evacuación.
- En época de lluvias organizar un sistema de vigilancia sobre las quebradas que se encuentren cerca a la comunidad.
- Acordar con los vecinos para determinar el tipo de alarma a utilizar que permita alertar a tiempo a la comunidad.
- En el hogar tener a la mano el paquete de “recursos para enfrentar un fenómeno climático dañino” en el lugar seguro

Durante

- Utilizar el sistema de alarma establecido.
- Conservar en todo momento la calma evacuar rápidamente hacia los lugares establecidos, llevando contigo el equipo de emergencia.
- Infundir serenidad y ayuda a los demás.

Después

- Atender a los heridos y trasladarlos a los puestos asistenciales.
- Colaborar con las operaciones de rescate realizadas por personal especializados.
- Guiar a los damnificados a los albergues temporales de Defensa Civil.
- Organizar las faenas para el restablecimiento de los servicios esenciales como el abastecimiento de agua y la reparación de las calles del pueblo.
- No caminar por la zona donde ocurrió el aluvión.

### FOTOGRAFÍA 41 ALUVIÓN



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

## B. SEQUÍAS

La sequía es un fenómeno hidrológico extremo, que puede definirse como una disminución coyuntural significativa de los recursos hídricos, durante un período suficientemente prolongado que afecta a un área extensa y con consecuencias sociales, ambientales y económicas adversas.

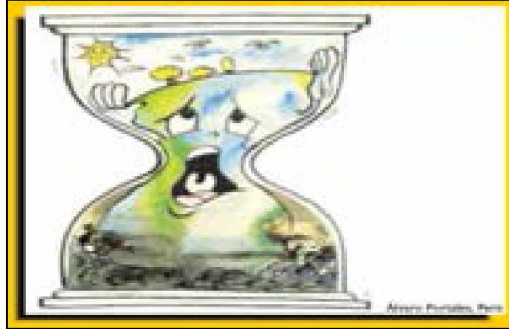
La sequía es un fenómeno normal y recurrente del clima; sin embargo, muchos consideran erróneamente que se trata de un fenómeno extraño. Ocurre en todas las regiones climáticas, pero sus características varían de unas regiones a otras. La sequía tiene un carácter lento y progresivo, de forma que, cuando se manifiesta de manera evidente ya se está inmerso en ella.

Una sequía es un período extenso de tiempo en el que la disponibilidad de agua cae por debajo de los requerimientos estadísticos de una región. El agua no es suficiente para abastecer las necesidades de los humanos, las plantas y los animales. La sequía no es sólo un puro fenómeno físico, sino una interacción entre la disponibilidad natural de agua y las demandas humanas de suministro de agua. Las sequías originan desnutrición, epidemias y desplazamientos de población. Es importante saber y distinguir la aridez de la sequía. La aridez es una condición permanente, son desiertos, y las sociedades que viven en los desiertos se han adaptado a ella, realizando las obras necesarias para suplir la falta de agua. Por el contrario, la sequía es un fenómeno circunstancial o esporádico que provoca un desastre.

A diferencia de los demás fenómenos naturales, las sequías suelen ser prolongadas y de mayor alcance, por lo que el daño ocasionado a largo plazo es mayor. Las consecuencias alcanzan a todos los aspectos de la vida. Se pueden destacar:

- Falta de agua potable, por la disminución del caudal de ríos y arroyos y el agotamiento de las capas freáticas;
- Hacinamiento en las ciudades: éxodo rural a causa de la muerte del ganado por sed y hambre por falta de pasturas. Además, el viento provoca la voladura de los suelos arrastrando su capa fértil;

- Crisis económica, el ganado adelgaza por falta de pasturas y baja su precio en el mercado. Además, su debilidad lo hace más vulnerable a las epidemias. También se elevan los precios de los alimentos al perderse las cosechas;



**FOTOGRAFÍA 42**  
**SEQUIÁS**



Fuente: <<http://www.portalplanetasedna.com.ar/desastres.htm>>.

Aumenta la frecuencia de incendios, al elevarse la temperatura y la aridez.

Las sequías en algunas regiones son influenciadas por la ocurrencia del Fenómeno El Niño; mismo que en otras regiones trae como consecuencia muchas lluvias. En los países industrializados no es un desastre que suponga pérdida de vidas humanas o grandes catástrofes, porque hay sistemas de reservas y de abastecimiento de agua para cubrir las necesidades mínimas; pero en los países subdesarrollados o pobres se generan grandes hambrunas y la muerte de muchas personas.



**FOTOGRAFÍA 43**  
**SEQUÍA**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

Lo que sí suele originar en todos los países es importantes pérdidas económicas en la agricultura, la producción de energía hidroeléctrica, el turismo, etc. e importantes impactos en los ecosistemas.

**FOTOGRAFÍA 44**  
**SEQUÍA**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

Crear una cultura del agua a nivel agropecuario, domestico y de servicios

**¿Qué hacer en caso de sequía?**

Antes de la sequía

- Mejorar la eficiencia agrícola mediante sistemas de irrigación óptimos.
- Contar con un buen sistema de almacenamiento de agua, como son las presas, tanques, etc.
- Ahorrar agua de los embalses y escurrimientos superficiales.
- Crear una cultura del agua a nivel agropecuario, industrial, doméstico y de servicios.

Durante la sequía

- Utilizar una parte del agua, que se dedica a las actividades productivas, para cubrir las necesidades humanas
- Tener cuidado con los niños y ancianos para que no se deshidraten.
- No exponerse mucho al sol.
- Optimizar el uso del agua en la irrigación para reducir la cantidad de agua utilizada.
- Controlar la demanda del agua.

**FOTOGRAFÍAS 45 Y 46  
SEQUÍA**

Fuente: <<http://www.portalplanetasedna.com.ar/desastres.htm>>..

Después de la sequía

Para la fase de rehabilitación se requiere un programa público, pues la zona afectada es grande y número de familias es alto. El Estado debe actuar rápidamente, sobre todo hacia los más pobres. Los afectados deben:

- Recurrir a las autoridades de su localidad a exponer su situación.
- Racionalizar la distribución de agua de las vertientes u otras fuentes, dándole prioridad al uso humano y luego a los animales.
- Controlar la contaminación en los ríos, ya que ello permitirá mantener la calidad y la cantidad de líquido aprovechable

## V. ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

La prevención y atención de desastres, o lo que podemos llamar la gestión del riesgo, requiere de varios factores institucionales; pero sobre todo de la participación de la población, toda vez que ella tiene la memoria, la solidaridad y el interés real por vivir con seguridad.

La Gestión del Riesgo es una tarea de todos, porque forma parte del proceso de desarrollo comunitario, municipal y nacional, por lo mismo, la participación social es fundamental.

Para hacer efectiva y calificada la participación se requiere educación y capacitación en la gestión del riesgo, al mismo tiempo que organización para que institucionalice su acción solidaria. Para enfrentar los crecientes fenómenos dañinos del ambiente es importante promover la generación de una Cultura de Prevención, lo cual se logra con educación y práctica permanente.

Por lo anterior, en este capítulo dedicaremos varios subtemas a esta noble tarea de formarnos para lograr la cultura de prevención, a fin de estar en condiciones para enfrentar los problemas y saber resolver lo necesario para volver a la normalidad y continuación de la vida comunitaria.

### A. ORGANIZACIÓN DE GRUPOS DE VOLUNTARIOS

Se trata de integrar a un gran número de vecinos en grupos de voluntarios, de distintas actividades, para cubrir la mayor cantidad de especialidades y necesidades que se pudieran requerir:

- Por profesiones
- Por áreas territoriales

Estos Grupos deben estar registrados en la Unidad de Protección Civil del Municipio, a fin de que éste le proporcione capacitación y apoyo para fortalecer sus capacidades.

Al momento de un fenómeno inminente los coordinadores de los grupos deben comunicarlo a las autoridades municipales y dirigentes comunitarias.

### B. INTEGRACIÓN DE RECURSOS BÁSICOS

Comprende la organización de los equipamientos y bienes para responder a la eventualidad de una emergencia o desastre.

Se trata de que la propia comunidad, con el apoyo de las autoridades, logren integrar estos bienes, de tal manera que por sí mismo vayan asumiendo la responsabilidad en el tema. Ello no quiere decir que las autoridades no cumplan con su obligación de proteger a la población, sino que se trata de darle mayor participación a la población en las diferentes acciones relacionadas con su propia seguridad y desarrollo.

Relación de requerimientos:

- Directorio de los vecinos por zonas
- Directorio de miembros de los grupos de voluntarios.

- Refugios. Es necesario identificar un equipamiento público o privado que pudiera servir para colocar a familias que pudieran ser afectadas.

El refugio de contar con:

- Camas
- Agua potable
- Energía para alumbrado
- Equipo para cocinar
- Área para recreación de niños
- Área para atención médica
- Bodega para guardar alimentos, agua y medicinas.
- Otros recursos.

Transporte

- Para personas sanas
- Para personas con problemas de salud
- Para bienes
- Para comunicación local
- Baterías para vehículos
  - Equipo de trabajo para rescatistas
  - Medicina
  - Agua
  - Alimentos
  - Equipo de Comunicaciones
  - Equipo y baterías para iluminación
  - Ropa para afectados
  - Clínica de campaña y su equipamiento
  - Manuales para operación en rescate, traslado de enfermos, comunicaciones, etc.

#### Revisión permanente

Con el propósito de tener todos los recursos integrados, organizados y en condiciones para su utilización, es necesario que periódicamente sea revisado y utilizarlo en simulacros.

En el caso de las medicinas básicas es necesario verificar su duración y desechar las caducadas.

#### Capacitación comunitaria

El manejo de cada uno de estos elementos requiere de una capacitación de la comunidad y, en espacial, de los grupos que se formen para operar cada recurso, por lo que esta sería una tarea muy importante a llevar a cabo por las autoridades y la propia población.

### **C. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN PARA ORIENTAR LAS POLÍTICAS Y ACCIONES DE PROTECCIÓN CIVIL LOCAL DESDE LA COMUNIDAD**

El tema de la Gestión del Riesgo o Protección Civil requiere conocer y elaborar varios instrumentos que den cuenta de la situación que presentan los asentamientos humanos y de las potencialidades que tiene la

población para eliminar o mitigar vulnerabilidades, así como para llevar a cabo acciones de adaptación, que protejan sus vidas y bienes.

Como todas las acciones para el desarrollo sustentable local, la planificación debe ser la herramienta básica y constante de manejo, pues nos permite conocer y evaluar las condiciones que existen, así como conversar y acordar las propuestas para lograr la seguridad que todos desean en su comunidad. Con el propósito de ampliar y fortalecer la participación social, se proponen lineamientos para que la comunidad, con el apoyo del gobierno local y expertos, elaboren su propio Mapa de Riesgo, que será el instrumento básico para pasar, luego, a elaborar el Programa Comunitario de Prevención de Desastres, o de Protección Civil de la localidad.

#### **D. ELABORACIÓN COMUNITARIA DEL MAPA DE RIESGOS**

El Mapa de Riesgos es un instrumento que muestra las amenazas y vulnerabilidades presentes en un asentamiento humano y su entorno, que sirve para orientar las acciones que se deben llevar a cabo para mitigar y eliminar esos problemas o para tomar medidas que permitan enfrentar mejor la ocurrencia de un fenómeno. Desde la elaboración el Mapa puede contribuir a que la comunidad se dé cuenta del riesgo que tiene y de la posibilidad de que se provoque un desastre, frente a lo cual se debe movilizar para tomar acciones preventivas.

Una de las mejores formas es realizando un mapa de amenazas y riesgos de la comunidad. El mapa de riesgos puede ser, técnicamente, muy sofisticado o muy simple y representarse en un gran dibujo que puede elaborar la comunidad directamente. En todo caso, será importante la participación de representantes del gobierno municipal y algún experto que apoye a la población a aclarar dudas, conceptos y orientar aspectos técnicos que el tema merece.

Para lograr una mayor exactitud de la información y su representación gráfica, es importante que lo haga el conjunto de habitantes del poblado o ciudad, pues tienen la historia y vivencias necesarias, para que luego un especialista y autoridades les ayuden a evaluarlas.

#### **FOTOGRAFÍA 47 PARTICIPACIÓN VECINAL**



Fuente: Archivo CEPAL, Área de Evaluación de Desastres.

El Mapa de Riesgos es un instrumento de apoyo para el análisis y gestión de los riesgos naturales en el ámbito municipal.

En nuestro país recién se empieza a abrir espacio para que la población participe directa y activamente en la elaboración de instrumentos que orienten el qué hacer en protección civil. Generalmente, las autoridades encargan la elaboración de estos instrumentos a especialistas, que entregan documentos muy buenos; pero en la medida que la población no los conoce, no se siente partícipe de ellos, dificulta la estimación real de los problemas y todo ello dificulta generar una cultura de prevención del riesgo.

### 1. Características del Mapa de Riesgos

1) En primer término se debe enfatizar que, además de los instrumentos que puedan hacer los gobiernos municipales, la comunidad tiene el deber y el derecho de llevar a cabo ejercicios de elaboración, evaluación y solución de riesgos; por lo mismo, es recomendable que las Autoridades tomen en cuenta esta situación y propicien la organización y participación de la población en la elaboración del Mapa de Riesgo de su asentamiento humano. Es probable que un primer ejercicio no sea suficiente, ni lo más profundo y exacto, por ello se deben llevar a cabo varias reuniones o talleres para perfeccionar el Mapa.

En otras palabras, el Mapa de Riesgo es resultado de un Proceso Participativo orientado a evitar la pérdida de vidas y los daños a la construcción y campos productivos.

2) La propia dinámica de la vida cotidiana conduce a tomar medidas acordes a los problemas y posibles de llevar a cabo, por lo mismo el Mapa de Riesgos, tendrá la identificación de los retos a enfrentar y una clasificación de tiempo a realizarlos: corto, mediano y largo plazos. Es importante destacar que la temporalidad depende del valor de los aspectos que queremos sacar de la condición de riesgo y la vida humana está en primer lugar.

Corto plazo: de inmediato, inicio de medidas de mitigación o la realización de obras de adaptación para reducir o eliminar riesgo, como por ejemplo la instalación de alertas tempranas, la reforestación de las zonas degradadas ambientalmente, limpieza de cauces, desazolvar canales y redes de drenaje, reforzar viviendas y equipamientos, entre otras. En este plazo se debe iniciar los estudios para las obras grandes, que llevarán algunos años en obtener recursos y construirlas.

Mediano plazo: hasta dos o tres años, inicio de planificación o procesos administrativos para que en dos o tres años se realicen las obras o acciones correspondientes, como por ejemplo: barreras vivas, muros de contención, reubicación de viviendas y equipamientos, etc.

Largo plazo: de cinco a ocho años, inicio de gestiones para elaborar estudios y proponer programas que atiendan las causas del riesgo. Las medidas para evitar la vulnerabilidad social por pobreza o reconstrucción de viviendas demoran un poco más, por ello es importante iniciar los estudios respectivos de inmediato.

3) Una tercera característica de las propuestas tiene relación con las indicaciones y la definición de medidas, zonas y equipamientos a preparar para asegurar una respuesta apropiada en caso de necesidad, incluyendo acciones de evacuación temporal de gente y bienes de zonas amenazadas (manejo de desastres)

En todo caso, las medidas de prevención demandan estudios y análisis para identificar, evaluar y cuantificar el nivel de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como las acciones para mitigar (reducir) los efectos, o de adaptación a los peligros observados. Los estudios y análisis de identificación y evaluación de amenazas y vulnerabilidades están englobados en el denominado análisis de riesgos. El análisis de riesgos tiene como objetivo servir como base para la elaboración de los proyectos específicos de reducción de desastres, y su incorporación a los planes de desarrollo municipal. El gobierno municipal, como máxima autoridad del municipio, tiene la facultad para participar en el proceso participativo de elaboración del Mapa de Riesgo, como en proponer acciones y obras.

### **¿Qué elementos contiene el Mapa?**

En el Mapa de Riesgo se representan todos los elementos construidos y naturales existentes en el poblado o ciudad y los elementos que están en su entorno.

- Viviendas, como no se puede dibujar cada una de las viviendas, se marca el área de viviendas. Para especificar más se puede mostrar las áreas con vivienda buena, regular o deficiente. También se puede marcar por niveles de construcción; un piso, dos pisos, tres pisos, más pisos.
- Equipamientos públicos: escuelas, centros de salud, oficinas gubernamentales, parques, etc.
- Equipamientos privados: industrias, bodegas, áreas o puntos de venta en la calle, etc.
- Áreas Peligrosas: De depósito de residuos sólidos, industrias que emiten gases contaminantes o humos densos, puntos o áreas de peligro por tránsito, por actividades productivas, por falta de alumbrado público, por mala calidad de calles, aguas contaminadas, plagas, etc.
- Infraestructuras: la calidad de redes de energía, de comunicaciones, calles y avenidas
- Áreas inundables al interior de la ciudad o poblado.
- Áreas de cultivo, áreas de pastoreo, áreas forestales, áreas sin árboles, pastizales que pueden incendiarse, etc.
- Ríos, lagunas, volcanes, áreas inundables, quebradas, taludes sin protección, puentes en mal estado, etc.
- Áreas con población en condiciones de pobreza.
- Otras áreas que pueden representar amenazas para la población y actividades locales.

La representación de cada uno de estos elementos se hará utilizando la simbología que tiene establecida el Programa Nacional y Estatal de Protección Civil.

### **¿Cómo hacer el mapa de riesgos de nuestra ciudad?**

Como hemos escrito anteriormente, se trata de un proceso participativo, por lo que la voz de la comunidad es fundamental. Los contenidos del Proceso, además de depender de la comunidad obedecen, también, al tipo de amenaza y riesgo que exista en ese asentamiento humano.

A manera de guía para este proceso se proponen los siguientes pasos:

#### **Primer Paso. Organización del trabajo**

Primero, partimos del supuesto que en cada comunidad o ciudad existen grupos organizados, que son los llamados a tomar la dirección para la organización de la población. Si no existen grupos organizados, la autoridad municipal, específicamente la unidad administrativa encargada de Protección

Civil, debiera promover la organización de la población o fomentar que algún o algunos grupos organizados activen esta forma de participación social.

Una vez constituido el Grupo Promotor, se organiza el trabajo para buscar integrar a la población y poder elaborar el Mapa de Riesgos de la comunidad. Se puede trabajar de la siguiente manera:

a) Convocar a reunión de trabajo informativa: invitación a la comunidad, a los representantes institucionales, a las autoridades locales y a la población en general, para que participen de la reunión.

b) Se presentan los objetivos de la reunión: esto es para destacar la importancia de la preparación y planificación local para enfrentar los riesgos y posibles emergencias.

c) Comentar con los asistentes las experiencias pasadas: su propósito es permitir que los participantes exterioricen sus recuerdos y, con base en esas experiencias, motivar y sensibilizar a los asistentes acerca de la necesidad de trabajar juntos para enfrentar los riesgos.

d) Integrar una organización de la población: desde una coordinación hasta las áreas específicas-temáticas y operativas para recabar y organizar la información. Las personas de la coordinación de esta tarea debieran ser líderes comunitarios y personas con conocimiento técnico o experiencia en los temas de riesgos.

e) Elaborar un Programa de Trabajo, con metas, plazos y responsables.

A partir de la elección de la Coordinación y los grupos de trabajo, el Grupo Promotor deja de ser la entidad promotora y organizadora de los trabajos y debe pasar a formar parte de la Organización comunitaria. Si la promoción la hizo el gobierno municipal, seguirá desde la Unidad de Protección Civil con el apoyo a la comunidad organizada.

### **Segundo Paso. Taller de Aprendizaje para la Identificación de las amenazas y vulnerabilidades**

En una Segunda reunión se hace una exposición, por personas que conocen los temas de los riesgos, de cada uno de los elementos que contendrá el Mapa de Riesgo. En lo específico se debe informar sobre los temas específicos de:

a) Qué son las amenazas, que es vulnerabilidad y, en concreto, qué son los riesgos y cuál es el impacto que pueden tener en la población y actividades humanas.

b) Identificación de las principales amenazas, para lo cual se trabaja con las siguientes preguntas:

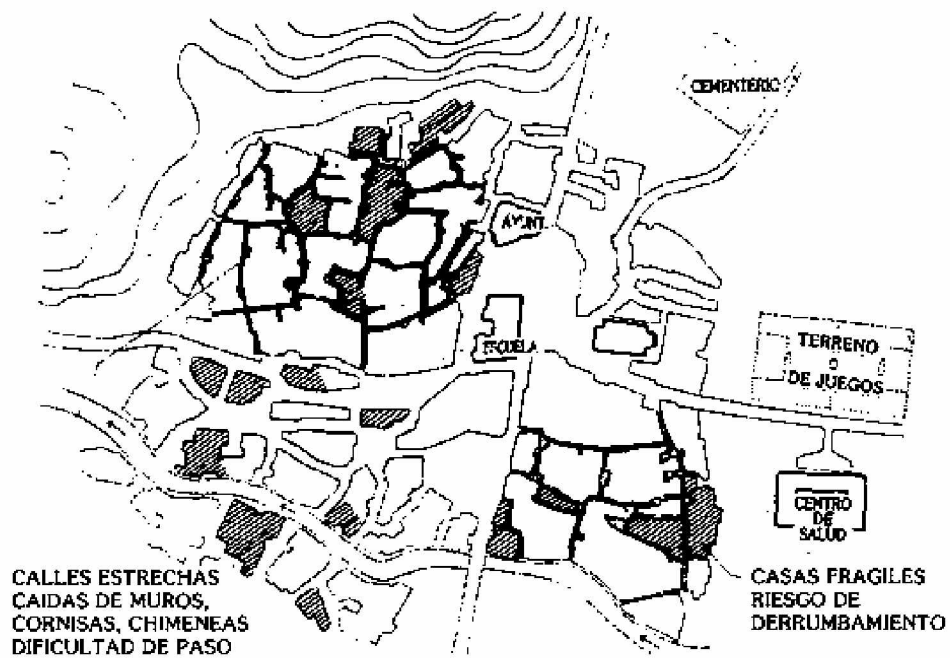
- - ¿Cuáles son las amenazas a las que está expuesta la comunidad y su origen?
- - ¿Cuáles son las DIEZ amenazas más importantes que pueden causar mayor daño a la población?
- - ¿Cuáles serían los daños a la población?
- - ¿Cuáles serían las acciones de mitigación o adaptación a llevar a cabo y, en términos generales, quien debe realizarlas?
- - ¿Cuál sería la forma de conseguir que las obras o acciones identificadas se lleven a cabo?



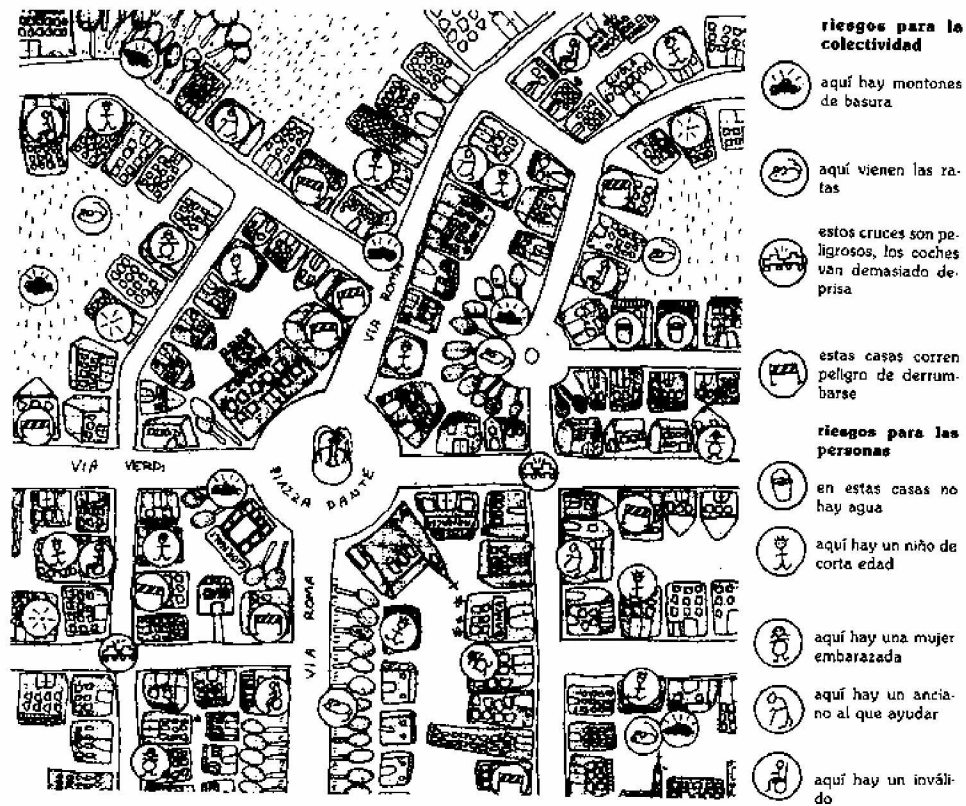
Un dibujo que muestra los diversos recursos materiales que se pueden tomar en cuenta.



**IDENTIFICACIÓN DE ALGUNAS VULNERABILIDADES**



## UN MAPA MÁS ELABORADO DE RIESGOS



### Tercer Paso. Preparación de una guía para la observación y búsqueda de información

Para facilitar la integración de la información y lograr que la mayor parte de la población contribuya a ello, será conveniente elaborar una Guía-encuesta para recibir la información, según el tipo de amenazas que existen en el asentamiento humano y su entorno y se consulte sobre la periodicidad de fenómenos hidrometeorológicos ocurridos. Esta Guía debe contener preguntas sobre:

#### I. Riesgos potenciales.

- a) Amenazas existentes en su vivienda y qué las causas.
- b) Amenazas o peligros existentes alrededor de su vivienda y su causa.
- c) Vulnerabilidades que identifica y su causa.
- d) Si ocurriera un huracán qué áreas serían afectadas
- e) Si llueve mucho qué áreas se inundarían
- f) Qué otros peligros puede generar un fenómeno hidrometeorológico.
- g) Infraestructura en peligro si ocurriera un huracán y lluvias intensas.
- h) Equipamientos y edificios que podrían sufrir problemas y daños si ocurriera un huracán, maremoto, intensas lluvias o inundaciones.
- i) Áreas que se pueden inundar, hundir o deslizar.
- j) Actividades agropecuarias que podrían inundarse
- k) Problemas que se pueden presentar en las vías terrestres.
- l) Existe riesgo de quedar incomunicados por un fenómeno hidrometeorológico,

¿dónde y porqué?

- m) Otras vulnerabilidades que identifique en su entorno.
- n) Otras amenazas en su entorno.
- o) Existen focos de contaminación por residuos, industrias con agroquímicos, etc.

## II. Medidas que propone para evitar o reducir los riesgos

## III. Recuerdo de desastres ocurridos anteriormente, daños causados y medidas aplicadas para volver a la normalidad

## IV. Otros datos que considere la población

Esta Guía-encuesta debe ser repartida y explicada a la población y dar un tiempo prudente para que sea respondida por la Familia.

### **Cuarto Paso. Inventario Directo**

Paralelamente a que se trabaja, distribuye y se responde la Guía-encuesta en las casas, se forman grupos con perfil técnico, apoyados por miembros del gobierno municipal, para levantar un Inventario Directo de todo el asentamiento humano, para lo cual, los grupos se distribuyen por zonas y lo recorren caminando y levantando los datos sobre amenazas y vulnerabilidades.

Antes del recorrido se deben cumplir los requerimientos siguientes:

- a) Integrar los grupos con unas 5 o 6 personas, de ambos sexos y dentro de ellos algunos que conozcan los temas de riesgos.
- b) Distribuirse las zonas de trabajo y el material que deben llevar:
  - \* La Guía- encuesta
  - \* Dos mapas; uno para colocar la información de las amenazas y el otro para colocar la información de las vulnerabilidades.
  - \* Una carpeta con hojas en blanco para hacer anotaciones sobre lo que observen.
  - \* Instrumento para medir la longitud.
- c) Establecer el tiempo de trabajo.
- d) Acordar hora de reunión de todos los participantes para juntar la información y establecer un Equipo para llevar a cabo el análisis de la misma. A este equipo se deben incorporar técnicos del gobierno municipal y asesores que éste tenga.

### **Quinto Paso. Integración y análisis de información**

Mientras el Equipo de análisis de la información del Inventario Directo hace su trabajo, paralelamente un grupo recoge la Guía-encuesta de la población y se la entrega al Equipo para su procesamiento, evaluación y representación gráfica.

### **Sexto Paso. Talleres de capacitación comunitarios**

Mientras se procesa, evalúa y representa la información recabada, se llevan a cabo talleres formativos para entregarles mayores elementos a la población, a fin de que se profundice en el conocimiento y pueda participar mejor en las siguientes fases de elaboración del Mapa de Riesgo. El programa de talleres lo acordarán, previamente, la Coordinación y las autoridades del gobierno municipal.

### **Séptimo Paso. Discusión y análisis de resultados parciales**

Una vez que se tiene procesada la información por las personas que realizaron el Inventario Directo, se llama a reunión de la población y se presentan los resultados. Esta información se discute entre todos los participantes y se acuerdan las prioridades y temporalidades de atención.

Para facilitar la discusión de la población se pueden integrar Grupos, a los cuales se les debe proveer de la información y los dos mapas elaborados: de amenazas y de vulnerabilidades; además, dos mapas en blanco para que los integrantes del Grupo coloquen nueva información. Sin duda que aparece nueva información y criterios para evaluar los hechos, todo lo cual debe ser anotado en cada Grupo.

Los Coordinadores de la reunión pondrán dos Mapas de gran tamaño en el salón de reunión, uno de Amenazas y otro de Vulnerabilidades y en ellos vaciarán la información que aportan los Grupos de población.

Integrada toda la información se hace una sesión de comentarios por los asistentes y se repasan los acuerdos.

### **Octavo Paso. Elaboración colectiva del Mapa de Riesgos**

Con base en la información resultante de la Reunión de la población, en los dos planos y memoria escrita, el Equipo de Análisis elabora el Mapa de Riesgo Local, que contiene la información de las Amenazas y las vulnerabilidades en un solo mapa.

### **Noveno Paso. Presentación y discusión con las autoridades municipales. Bases para el Programa Comunitario de Prevención de Desastres**

La Coordinación de la organización de la Población presenta el documento a las autoridades del municipio y se discute sobre:

- Certeza y confiabilidad de la información.
- Factibilidad para llevarlo a cabo
- Responsabilidad de las autoridades del Gobierno Municipal, Estatal (si se requiere) y de la población.
- Programación de las acciones para enfrentar los Riesgos, divididas en las acciones de Mitigación (aquellas que reducirán o eliminarán los riesgos) y las acciones de Adaptación (aquellas obras que permiten ampliar la resistencia de la población, de las construcciones y para contener el impacto de los fenómenos que se presenten)

De esta reunión se obtiene el insumo básico para la elaboración del Programa Comunitario de Prevención de Desastres o de Protección Civil Municipal.

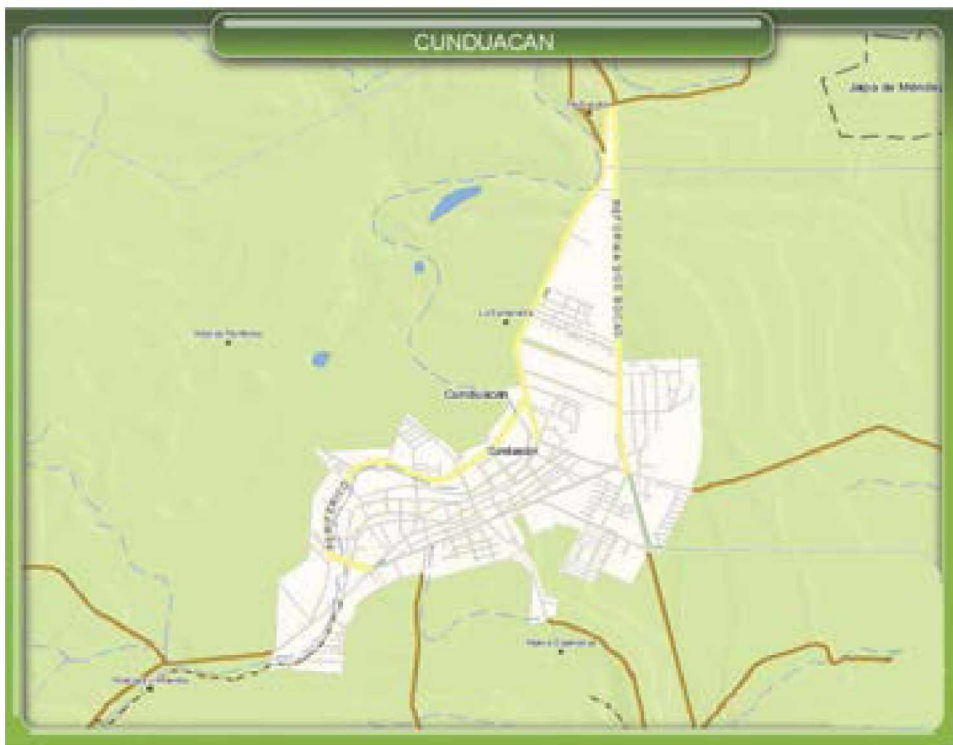
### **Décimo Paso. Difusión**

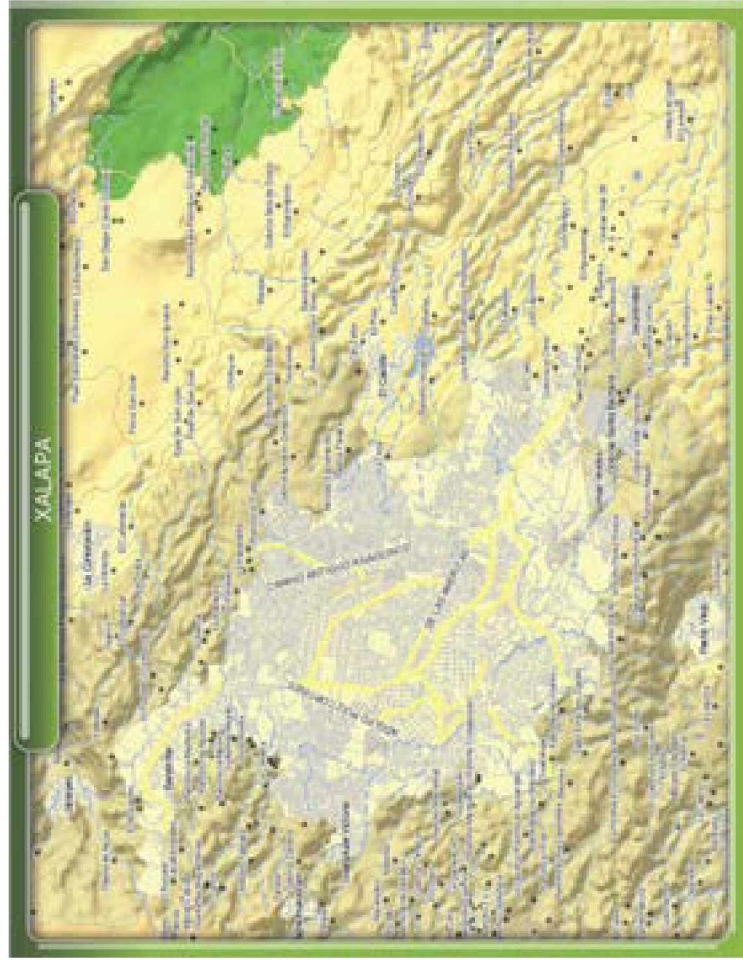
Concluido el Programa, a partir del Mapa de Riesgo, se difunde a la población. Esto se puede hacer de varias maneras:

- a.- Una Asamblea Informativa a toda la población.
- b.- Elaboración de trípticos con los contenidos más importantes del Programa.
- c.- Publicarlo en periódico local
- d.- Difundirlo en radios locales.

De acuerdo con los medios con que se cuente en el municipio se podrá recurrir a una u otra alternativa. El Mapa de Riesgos y el Programa que resulta del mismo se debe revisar cada dos o tres años y actualizarlo.



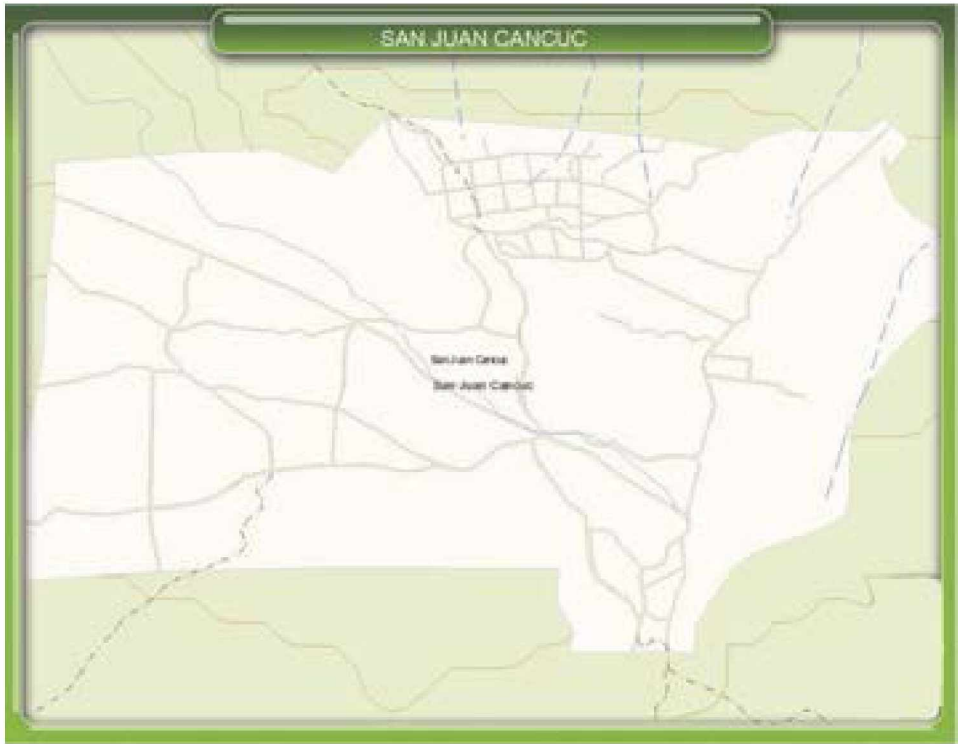




# SITALA











Map legend with various categories and symbols:

- Canal** (Blue line)
- Áreas naturales y culturales** (Green square)
- Puntos iborales** (Green circle)
- Obras de infraestructura** (Yellow square)
- Carreras de nivel** (Red line)
- Acueducto superficial** (Blue line)
- Acueducto subterráneo** (Red line)
- Localidad urbana** (Yellow square)
- Municipio** (Green square)
- Comisión** (Green square)
- Área verde urbana** (Green square)
- Principales calles** (Yellow line)
- Callejón** (Yellow line)
- Localidades rurales** (Green circle)
- Rangos topográficos** (Green circle)
- Reservorios de localidades** (Green circle)
- Rangos topográficos** (Green circle)
- Cambios de agua potable** (Blue line)
- Cambios de agua intermitentes** (Blue line)
- Cuerpos de agua potable** (Blue line)
- Cuerpos de agua intermitentes** (Blue line)
- Edificios gubernamentales** (Blue square)
- Barra de nivel** (Blue square)
- Barra de nivel con información gravimétrica** (Blue square)
- Verdes de pólígonos** (Blue square)
- Aeropuerto nacional** (Yellow plane)
- Aeropuerto internacional** (Yellow plane)
- Vías ferreas** (Black line)
- Riviera** (Blue line)
- Veneda** (Blue line)
- Carreros libre** (Red line)
- Carreros de cuota** (Red line)
- Carreros** (Red line)
- Carreros de acceso restringido** (Red line)
- Cuenta de peaje** (Green line)
- Curtina de arena** (Green line)
- Escuela** (Black building)
- Gobierno** (Black building)
- Centro de asistencia médica** (Red building)
- Estación** (Red building)
- Estación del metro** (Red building)
- Parque/Estadio/Foro** (Red building)
- Instalación de comunicación** (Blue building)
- Instalación deportiva o recreativa** (Blue building)
- Instalación diversa** (Green building)
- Mercado** (Green building)
- Palacio de gobierno** (Blue building)
- Plaza** (Blue building)
- Rango arqueológico** (Blue building)
- Tanque de agua** (Blue building)
- Tiempo** (Blue building)
- Límite estatal** (Blue line)
- Límite estatal** (Blue line)
- Límite internacional** (Blue line)
- Límite internacional** (Blue line)
- Límite municipal** (Blue line)
- Límite municipal** (Blue line)

## **E. GUÍA PARA ELABORAR UN PROGRAMA COMUNITARIO DE PREVENCIÓN DE DESASTRES**

El sistema de Protección Civil Mexicano establece que los gobiernos de los tres órdenes de gobierno deben elaborar planes y programas para atender los riesgos que existen en cada entidad. Apoyados en los mecanismos que establece la Ley de Planeación Democrática se cuenta con planes y programas de la Federación, de las entidades federativas y de municipios; pero no existen programas del ámbito comunitario, de la población organizada, por lo que proponemos un guión sencillo para que éstos puedan ser elaborados por los vecinos, de acuerdo a sus condiciones y capacidades. Una vez elaborado se compatibiliza con el que haya elaborado el Gobierno Municipal, para que se establezca solamente uno, con el acuerdo de todos.

Sin duda, la elaboración de estos instrumentos requerirá el apoyo del gobierno municipal, lo cual es recomendable para poner en línea y sintonía lo que establece el Programa Municipal con los Programas comunitarios y, así, se comparten criterios y suman esfuerzos para beneficiar a todo el municipio.

La idea de este Programa es involucrar a la población en la creación de capacidades para gestionar el riesgo o peligro, al mismo tiempo que su elaboración y realización contribuye a madurar una cultura de prevención y solidaridad. Este Programa tiene dos fases: Primero La Mitigación y, luego, La Preparación Frente a un Desastre.

### **1. Introducción al Programa**

Se describen los fines del Programa, sus antecedentes (algo de historia de desastres) y las características más relevantes de la comunidad y sus organizaciones sociales.

### **2. Riesgos en la comunidad**

Para esto será necesario que los vecinos elaboren un diagnóstico de su área de atención. Este es una tarea de todos y se puede lograr en un par de talleres participativos, en los cuales todos aporten el conocimiento que tienen de su lugar de vida y del vecindario. Esto permitirá valorizar el territorio comunitario.

Para mayor facilidad en la descripción de los riesgos o peligros, se elabora un Mapa de Riesgos de la ciudad o poblado, que se dibuja por alguna persona con conocimientos en la materia o se le solicita a las autoridades del municipio.

Antes de estampar los símbolos que identifiquen los tipos de riesgos, es conveniente que se solicite al gobierno municipal la norma y simbología para elaborar el Mapa, o solicitar el apoyo de un técnico para que contribuya a la elaboración. Luego de esto se clasificarán las amenazas según su origen:

**CUADRO 6  
ORIGEN DE LAS AMENAZAS**

Naturales	Socionaturales	Antrópicas
Tienen su origen en la evolución propia de la tierra, planeta en permanente transformación. En estos casos la acción humana no puede evitar que se presente el fenómeno	A este tipo de riesgos concurren dos entes. Por una parte la naturaleza, que los manifiesta; y por otra la actividad humana que los provoca o hace que sean más intensivos.	Atribuibles directamente a la acción humana.
Las amenazas pueden tener varios orígenes: Hidrometeorológico (huracanes, lluvias torrenciales, vientos fuertes, elevación de nivel de ríos, entre otras) Geológicos (erupciones volcánicas, sismos, deslizamientos de cerros) Combinado (una avalancha generada por un deslizamiento que tapona el cauce de un río; un tsunami, originado por un sismo, que crea una gran ola que afecta la costa.)	Muchos de los eventos “naturales”, y cada vez más, no son tan “naturales”. La acción del hombre los determina: Erosión de suelo y posterior deslizamientos por pérdida de cobertura vegetal. Avalanchas y avenidas torrenciales por deforestación de las cuencas.	La acción humana directa y los posibles accidentes tecnológicos generan amenazas antrópicas: Cambio Climático Contaminación Explosión de ductos de gas u otros materiales inflamables Accidentes en manipulación de sustancias tóxicas o radioactivas Incendios Desastre sanitario por manipulación de recursos y alimentos.

Fuente: Elaboración propia.

No olvidar que es necesario colocar en la relación las vulnerabilidades sociales:

- Viviendas mal ubicadas
- Viviendas construidas con materiales de mala calidad
- Caminos en malas condiciones
- Áreas sin agua potable
- Áreas sin alcantarillado
- Aguas residuales encharcadas
- Zonas inundables
- Residuos sólidos sin adecuado depósito
- Tala de bosque inmoderada
- Taludes sin tratamiento para evitar deslaves
- Ríos, lagunas y depósitos de agua contaminados
- Equipamiento público en malas condiciones
- Falta de sistemas de alerta temprana y de medios de comunicación.
- Otras.

Es importante tener en cuenta que las amenazas pueden transformarse en desastres complejos si se concatenan otros fenómenos secundarios a la causa original. Por ejemplo. Si debido a un terremoto se provoca un tsunami, cuyas olas causan daños a poblaciones costeras (Casos de Chile 2010 y Japón 2011).

También puede ser que las intensas lluvias recarguen las presas hidroeléctricas y éstas sufran daños y se desborden inundando asentamientos humanos y sembrados.

Otra situación, que se ha venido repitiendo con creciente frecuencia en América Latina, es el deslizamiento de tierra de cerros por las intensas lluvias, cubriendo viviendas y por lo cual se originan muchos muertos.

### Simbología para marcar las amenazas y vulnerabilidades



### 3. Diagnóstico-pronóstico integrado-mapa de riesgo

Los Vecinos harán una evaluación general de las amenazas y vulnerabilidades existentes, los riesgos, tomando en cuenta lo siguiente:

- Identificar la causa de cada aspecto
- Hacer un esfuerzo de evaluación general sobre el efecto que tienen el riesgo sobre la población.
- Identificar los actores públicos, privados y sociales responsables de atender cada aspecto.

### 4. Fase de mitigación y adaptación a riesgos

#### 5. Objetivos del programa

Se hará una relación de objetivos a lograr en cada aspecto identificado, para resolver el peligro, estableciendo metas y tiempo de atención.

Será conveniente separa los objetivos de Mitigación y los de Adaptación

#### 6. Estrategia

La estrategia es la forma en que se integrarán y ocuparán los medios para resolver los problemas. En la realización de la misma deben participar todos los entes del municipio, cada cual de acuerdo a sus responsabilidades, condiciones y medios; aunque el Gobierno del municipio es el responsable básico llamado a actuar. Por esta razón, pueden impulsarse varias estrategias:

- a) Estrategia de interacción con las autoridades. Esta tiene el objeto de hacer responsable a las autoridades del municipio de los aspectos básicos y generales del Programa, pero sobre todo de la dirección de las acciones para que sea congruente con lo que se hace en las demás áreas del municipio.

Al mismo tiempo, en esta línea estratégica deben quedar claras las asesorías técnicas y normativas que debe brindar la autoridad.

- b) Estrategia de fortalecimiento institucional comunitaria. Se trata de las acciones que debe emprender la organización vecinal para fortalecerse y cuyas acciones básicas serían, entre otras: i) Capacitación para realizar acciones de mitigación, democratizar la responsabilidad de verificación y control de la ejecución del Programa. Mientras más vecinos estén atentos a lo que se hace, o no se hace, más actualizado se tendrá el calendario de trabajo y la evaluación. ii) Difusión. Será muy importante que los vecinos estén constantemente informados de la evolución del Programa a fin de conocer los avances y posibles problemas. Esto permitirá actuar a tiempo para resolver problemas.
- c) Estrategia financiera. Orientada a que la organización vecinal emprenda actividades y haga gestiones para obtener recursos que permitan la realización de obras.

## 7. Instrumentación del programa

Se trata de establecer una relación de instrumentos, de todo tipo, que sirvan para lograr los objetivos y estrategias establecidos. Se puede separar lo relativo a mitigación de lo relacionado con la adaptación.

### Instrumentación legal

- Incorporar el Programa vecinal en el Sistema Municipal de Planeación y en el Programa de Protección civil, para que sea tomado en cuenta por el gobierno local.
- Registrar en la Unidad Administrativa de Protección Civil el o los grupos de vecinos voluntarios para la protección civil local.
- Darle formalidad legal a la organización vecinal.

### Instrumentación económica

- Identificar los medios que se pueden utilizar para sumar recursos económicos para atender las obras propuestas. Esto puede ser desde la gestión ante el municipio y gobierno del estado, hasta organizaciones no gubernamentales y empresarios.
- Identificar medios propios para atender la realización de obras y acciones: colaboración vecinal, actividades para obtener ingresos: colectas, festivales, otros.

### Instrumentación comunicacional

- Directorio de los integrantes de la organización vecinal.
- Directorio de las Autoridades municipal y estatales relacionadas con los temas que se deben atender.
- Directorio de medios de comunicación local y estatal (periódicos, radios, TV, otros).
- Medio de comunicación propio de la organización vecinal: Diario Mural, comunicados en prensa, comunicados en radio, volanteo, etc.

### Instrumentación para el seguimiento

- Relación de responsables de hacer control de avance de acciones y obras. Estos deben verificar que se realicen los compromisos y en caso de que no suceda informarse de las razones que lo impiden e informar a la Organización.
- Calendario de reuniones con autoridades
- Calendario de reuniones de los vecinos
- Relación de especialistas o personas con experiencias en las obras que se realizan a fin de que colaboren en la evaluación de las mismas.

### Instrumentación de alertas tempranas

- Coordinación con las autoridades municipales para establecer mecanismos de alerta para cada fenómeno hidrometeorológico.
- Difundir la información sobre los mecanismos acordados para que la población los atienda.
- Realizar simulacros permanentes para sensibilizar y capacitar a la población.
- Relación de habitantes en la zona de influencia de la organización vecinal

## **8. Evaluación y retroalimentación esta Fase del Programa**

Se trata de que la población se reúna para analizar los avances o atrasos en la realización de las obras y acciones acordadas. De la evaluación que se haga se sacarán los criterios para mejorar el Programa.

Si todas las organizaciones comunitarias logran integrarse y elabora su Programa Local, la sumatoria permitirá que las autoridades municipales cuenten con los elementos para tener una información completa de su entidad y una dimensión de las acciones por llevar a cabo.

Sería lo ideal que así se elaboraran todos los planes y programas que tienen que ver con la vida de las personas, pues se suman esfuerzos y concitan criterios para compartir los frutos del esfuerzo y desarrollo.



## VI. PROPUESTAS ESTRUCTURALES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CUENCA

### A. LA CUENCA

La Cuenca Hidrográfica se define como la unidad territorial natural que capta la lluvia o precipitación, y es por donde transita el escurrimiento hasta un punto de salida en el cauce principal (río). O sea, es un área delimitada por una divisoria topográfica denominada parte-agua que drena a un cauce común.

La cuenca hidrográfica es un territorio definido por la línea divisoria de las aguas en la cual se desarrolla un sistema hídrico superficial, formando una red de cursos de agua que concentran caudales hasta formar un río principal que lleva sus aguas a un lago o mar. Todo el territorio que se encuentra en esta área se encuentra dentro de la cuenca.

En hidrología, la Cuenca representa la unidad fundamental del estudio de las aguas, en su ambiente natural, dentro de ésta se encuentra la microcuenca. Su estudio permite mejorar el análisis de los riesgos de inundación y la gestión de los recursos hídricos, así como planificar su aprovechamiento.

En este espacio, la Cuenca, las personas comparten el territorio, su cultura y su identidad, por lo que se supone que debieran preocuparse por mantener la disponibilidad de sus recursos.

#### 1. Elementos de la cuenca

En la cuenca existe una biodiversidad amplia de recursos: el suelo, la flora, la fauna y los humanos, todos los cuales producen relaciones, interacciones e interrelaciones y, se supone, aunque no es así, es un sistema natural armónico, equilibrado y dinámico. En otras palabras, existen los elementos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos que se relacionan entre sí, permanentemente, en directa intensidad de las actividades antrópicas (humanas). Entre estos elementos se encuentra el agua en sus diferentes formas: nieve, lagunas, riachuelos, ríos y manantiales.

La cuenca es el espacio indicado para combinar adecuadamente el manejo forestal con el ordenamiento integral de los recursos naturales, donde se hagan compatibles las demandas sociales con las capacidades o soporte de la naturaleza y en donde el hombre juega un rol principal, ya que con sus decisiones y comportamiento puede producir cambios positivos o negativos en las cuencas. Esto mismo tiene repercusión en el agua, el elemento integrador más vinculado a los humanos; por lo tanto, los cambios en la calidad y cantidad de las aguas de los ríos será el reflejo del comportamiento de todas las personas que habitan la cuenca.

#### 2. Partes de la cuenca

Para el ordenamiento y manejo de una cuenca, es necesario dividirla en unidades más pequeñas. Estas unidades más pequeñas son las Subcuencas, las Micro cuencas y por último las quebradas.

Una subcuenca es una subdivisión de una cuenca y comprende toda área en la que su drenaje va a directamente al río principal de la cuenca. En una cuenca puede haber varias subcuencas.

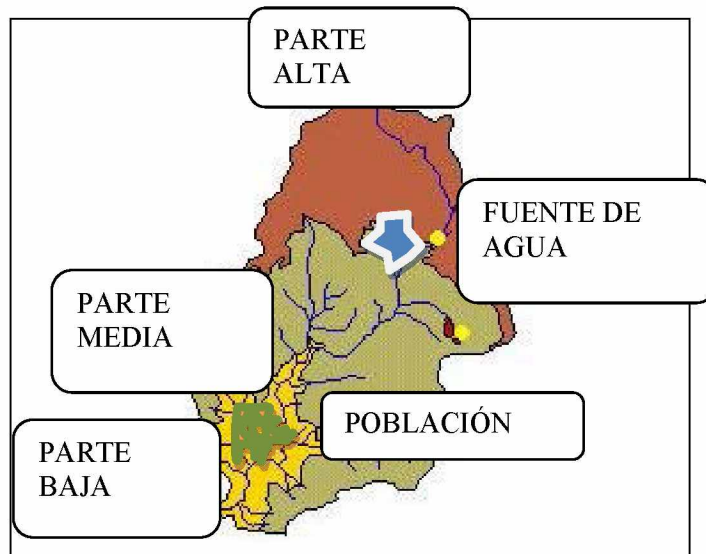
Una microcuenca es una subdivisión de una subcuenca y comprende toda área en la que su drenaje va a dar al cauce principal de una Subcuenca. En la Subcuenca puede haber varias microcuencas.

Las microcuencas son unidades pequeñas y a su vez son áreas donde se originan quebradas y riachuelos que drenan de las laderas y pendientes altas. También las microcuencas constituyen las unidades adecuadas para la planificación de acciones para su manejo.

Desde otro punto de vista, las microcuencas se inician en la naciente de los pequeños cursos de agua, uniéndose a las otras corrientes hasta constituirse en la cuenca hidrográfica de un río de gran tamaño.

Dentro de una cuenca, subcuenca o micro cuenca, se establece una división identificándose tres partes de la cuenca:

- Cuenca alta o cabecera de cuenca; donde se genera o capta y colecta el agua, que se distribuye a lo largo de la cuenca.
- Cuenca media o cuello: en este sector es donde se inicia el reparto del agua, para diferentes usos.
- Cuenca baja o valle. Se utiliza con mayor intensidad y es allí donde se generan los conflictos de uso.



## B. EL MANEJO DE CUENCAS Y LOS PROBLEMAS RELACIONADOS CON LOS DESASTRES.

El Manejo de Cuencas es una de las diversas medidas de prevención que debe impulsar la población para evitar riesgos.

¿Qué es el manejo de cuencas?

El manejo de cuencas se refiere a la gestión que el hombre realiza en la cuenca para aprovechar, proteger y conservar los recursos naturales que le ofrece, con el fin de obtener una producción óptima y permanente y así lograr una calidad de vida acorde con sus necesidades y su cultura.

Las actividades que realizan las personas y sus prácticas en el aprovechamiento y cuidado de la naturaleza, constituyen el eje del manejo de la cuenca; es decir, que dependiendo del comportamiento del hombre, una cuenca estará bien o mal manejada.

El agua es el elemento integrador para el manejo de cuencas, es por eso que adquiere relevancia la calidad y cantidad del líquido. Además, el agua mantiene un rol estratégico cuando se habla de Manejo Sostenible o Manejo Integral de Cuencas.

### **1. Cuenca y ecosistema**

El Ecosistema es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico. Todo Ecosistema se ubica en la cuenca y sus componentes están en continuo intercambio de materiales esenciales para la manutención y reproducción de la vida.

### **2. Los recursos naturales.**

Son todas aquellas formas de materia o energía denominadas bienes naturales, puestas en la naturaleza para el beneficio de la humanidad y reproducción de la vida, entre las que se encuentra la flora, fauna, agua, suelo, aire. El beneficio, acceso y control sobre estos recursos, por parte de las mujeres, hombres, grupos y clases sociales se da de manera diferenciada y con roles bien marcados. Esta diferencia se debe a la forma como se organiza el sistema económico. En nuestra época, que se vive un sistema económico basado en el mercado y la apropiación privada de la riqueza, la mayoría de la población del mundo ha sido excluida, por la violencia de los que manejan el poder, de los beneficios de la naturaleza, situación que debe cambiar para que realmente todos tengan los mismos derechos.

En el caso del recurso agua, su aprovechamiento también es desigual entre los grupos y clases sociales y su mal aprovechamiento por la industria y las actividades agropecuarias ha generado una crisis de agotamiento del líquido en muchos lugares, que se incrementa día a día. Por ello es muy importante su conservación y ello depende de restaurar el ciclo del agua en todas partes.

Con en todo sistema, la conservación del agua, está relacionada con otros aspectos de la cuenca, como el suelo y con la cobertura vegetal principalmente. La conservación del agua se realiza mediante la implementación de acciones tendientes a mejorar la disponibilidad y la calidad del agua dentro de la microcuenca, para lo cual es necesario implementar las siguientes prácticas:

En muchos lugares del Planeta se puede apreciar la falta de agua, como de los conflictos por posesión. Se dice que la guerra mundial próxima será por el agua. Antes que llegue esa horrible posibilidad, es mejor que mejoremos y profundicemos nuestro trabajo para la conservación de las cuencas y los ciclos del agua, para lo cual se requiere cambiar prácticas humanas de diverso tipo.

A manera de sugerencia para las comunidades que forman parte del Programa FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN EFECTIVA Y DEMOCRÁTICA DEL AGUA Y SANEAMIENTO EN MÉXICO PARA APOYAR EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL MILENIO, que impulsa el sistema de Naciones Unidas en México con el gobierno nacional y las autoridades de los estados de Chiapas, Tabasco y Veracruz, ofrecemos las siguientes ideas vinculadas con la conservación de la microcuenca y cuenca, de tal manera que ello favorezca mantener la disponibilidad del agua:

**CUADRO 7**  
**MEJORAR LA CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS AGUA DENTRO DE LA MICROCUCENCA**

Objetivo	Acción	Efecto
Mejoramiento de la disponibilidad del agua	Forestación y reforestación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar los procesos de erosión del suelo.</li> <li>- Promover la normalización de los ciclos hidrológicos, es decir que las lluvias se den de manera regular en el tiempo y el espacio.</li> <li>- Promover y facilitar los procesos de infiltración del agua hacia los acuíferos.</li> <li>- Disminuir los efectos de las gotas de lluvia sobre el suelo.</li> <li>- Evaluar la carga de animales, en función a las praderas naturales.</li> </ul>
	Organización del pastoreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar la quema de pastos.</li> <li>- Promover la recuperación de la pradera natural, con resiembras de pastos, implementando canchas de pastoreo rotatorio.</li> </ul>
Creación de áreas comunales protegidas	Promover la creación de zonas intangibles en zonas de producción de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperación de la cobertura vegetal.</li> <li>- Promover el equilibrio de los procesos ecológicos.</li> <li>- Promover que la oferta del agua, satisfaga la demanda del mismo por la población.</li> </ul>
Mantener la calidad del agua.	Promover el uso de la agricultura orgánica Tratamiento de aguas servidas y de los residuos sólidos Protección de manantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución del uso de agroquímicos.</li> <li>- Recuperar la fertilidad natural de los suelos.</li> <li>- Recuperación de la calidad del agua.</li> <li>- Construir silos, para depósito de excretas.</li> <li>- Evitar la contaminación de las aguas de consumo.</li> <li>- Reducir los costos de tratamiento de las aguas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 8**  
**PROBLEMÁTICA Y PRÁCTICAS: EROSIÓN DE SUELO, PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y ENTURBIAMIENTO DEL AGUA**

Problema	Prácticas	Ventajas	Solución
Erosión del Suelo	Terrazas de formación lenta	Intercepta las aguas de escorrentía superficial. Su aplicación se realiza en terrenos rotacionales donde se tiene pendientes mayores al 35%.	<p>Anula la velocidad del agua de escorrentía.</p> <p>Evita los procesos de erosión de los suelos.</p> <p>Mejora y recupera la pradera natural así como la alimentación del ganado.</p> <p>En las zonas de acuíferos promueve la infiltración del agua.</p> <p>Las Terrazas se realizan para ganar terrenos agrícolas, con zanjas de 0.4 m. de ancho por 0.5 m. de profundidad, el muro superior se forma con el material extraído de</p>

			la zanja y ayudado con otros materiales de la zona, como piedras.
	Zanjas de infiltración.	Retiene el agua de escorrentía. Su aplicación se hace en áreas de muyus o pastizales de puna. Es importante en las zonas de producción de acuíferos.	Evita la erosión hídrica en sus diferentes formas. Evita la pérdida de nutrientes, por lavado. Favorece la producción de pastos y el establecimiento de árboles. Se apertura zanjas de 0.4x0.4 m a espaciamientos de 10 a 20 m en función a la pendiente y a las condiciones climáticas. Disminuye el arrastre de materiales y la socavación del cauce. Recupera el área útil de trabajo dentro de la parcela. Utiliza material de la zona principalmente piedras. El muro se ancla en las paredes del talud de la cárcava. La base del muro es ancha 0.5 m y termina en 0.25 m con una altura máxima de 1 m. Los distanciamientos entre diques deben ser lineales, entre la parte alta del dique inferior y la base de la siguiente.
	Diques	Mejora y favorece la recuperación de áreas agrícolas. Evita la escorrentía concentrada, que hace el mayor daño	Mejora la oferta ambiental, en todos sus componentes. Realizar estas actividades utilizando especies de la zona o combinando con especies exóticas Soluciona los problemas de contaminación del aire. Promueve la infiltración del agua de las lluvias, a través de la hojarasca. Favoreciendo la formación de manantes. Regula el ciclo hidrológico en la cuenca.
Pérdida de cobertura vegetal	Reforestación	Promover la actividad forestal	Disponibilidad de plántones, para regenerar las áreas sin vegetación o los bordes de las chacras. Tener plántones adaptados a las condiciones de clima dominante Facilita el consumo de las aguas, en fuentes superficiales, riachuelos y acequias.
	Forestación	Mejora la oferta ambiental en términos de agua en calidad y cantidad. La calidad del aire es mejor.	
	Viveros	Permite la utilización de espacios pequeños y se convierte en una actividad productiva. A nivel familiar	
Enturbiamiento del agua	Sedimentadores	Retiene los materiales gruesos. Facilita la decantación del agua	

Fuente: Elaboración propia.

## C. LA AGROFORESTERÍA

Para un mejor mantenimiento de las microcuencas y cuencas, se recomienda la implementación de sistemas agroforestales, que deben incluir elementos con árboles maderables, forrajeros, frutales y de usos múltiples.

La agroforestería se concibe como un nombre genérico para los sistemas de uso del suelo en los cuales las especies perennes leñosas (árboles y arbustos) se desarrollan en asociación con plantas herbáceas (cultivos, pastos) y/o ganado en un arreglo espacial y/o temporal, lo cual permite interacciones ecológicas y económicas entre el árbol y los componentes no arbóreos del sistema (Young, 1989). En opinión de Nair (1990), dicho arreglo es intencional, representa una forma de uso integrado del suelo que involucra la introducción deliberada de una mezcla de árboles y otros perennes leñosos en campos agrícolas y/o ganaderos para obtener beneficios de las interacciones ecológicas y económicas.

La Agroforestería es un sistema de manejo sustentable que permite incrementar la productividad en general; combina los cultivos agrícolas, cultivos forestales, plantas leñosas y/o animales simultánea o secuencialmente en la misma superficie de tierra; aplica prácticas de manejo que son compatibles con los patrones culturales de la población local.

### 1. Ventajas de la agroforestería

El incremento de la erosión del suelo y la pérdida de la fertilidad son las dos causas más importantes de la reducción de su capacidad productiva, por ello, los beneficios ecológicos que un sistema de uso del suelo debe garantizar, son:

1. Conservar el suelo y su fertilidad
2. Restaurar la capacidad productiva de las tierras degradadas
3. Presentar tasas de escurrimiento mínimas
4. Conservar la biodiversidad

En las áreas deforestadas de la cuenca la preocupación por evitar el deterioro y restaurar los ecosistemas inicia con la recuperación de los suelos, en ellos se realizan funciones importantes como la acumulación e incorporación de la materia orgánica, la cual mantiene la fertilidad del suelo de la siguiente manera:

- En sistemas de bajos insumos, provee una buena cantidad de nutrientes, evitando la lixiviación y garantizando el proceso de mineralización.
- En sistemas de altos insumos, permite un uso eficiente de los fertilizantes, atribuible al incremento de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) y a un mayor reciclaje y aportación de micronutrientes.
- Mantiene en buenas condiciones las propiedades físicas del suelo, incluyendo la capacidad de retención de agua.

Los árboles y arbustos cumplen funciones importantes en el control de la erosión, a saber:

- Incrementan la cubierta del suelo
- Conducen a un progresivo desarrollo de terrazas y bordes por medio de la acumulación de suelo en la parte posterior de las barreras vivas
- Incrementan la resistencia del suelo a la erosión, atribuible a la presencia de materia orgánica
- Estabilizan la estructura del suelo a través de los sistemas radiculares
- Interceptan la precipitación y reducen la energía cinética de la lluvia.

Los árboles también mejoran la fertilidad del suelo donde destacan las siguientes propiedades:

- Alta producción de biomasa
- Fijación de nitrógeno
- Alto contenido de nutrientes en la biomasa, incluyendo las raíces
- De moderada a alta tasa de descomposición de la materia orgánica

La agroforestería, aparte de los árboles, incluye otros elementos no arbóreos, por lo que provee beneficios mayores a los ya descritos; así, diversos investigadores como Nair (1990), Vergara y MacDicken (1990 b) y Young (1989), atribuyen ventajas a esta ecotecnia:

- Optimiza la utilización del espacio por la presencia de diferentes estratos foliares, lo que hace más eficiente la absorción nutrimental y el uso de la radiación solar y de la humedad del suelo.
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo debido a la acción de las raíces, que pueden introducirse hasta los horizontes B y C; los nutrientes extraídos circulan hacia los tallos, hojas, ramas y raíces superficiales de los árboles, cuando esta biomasa cae y se mineraliza, se cierran los ciclos biogeoquímicos; de esta forma, la agroforestería favorece un reciclaje más cerrado de nutrientes.
- Incrementa la productividad en relación con los monocultivos, explicable en parte a que el daño a un determinado componente del sistema se compensa con el crecimiento vigoroso de las especies no dañadas.
- Reduce la erosión hídrica del suelo por la existencia de varios doseles y por la capacidad de los tallos y las raíces superficiales para abatir la energía cinética de la gota de lluvia.
- Genera condiciones microclimáticas porque las copas de los árboles impiden la penetración excesiva de radiación solar durante el día y las pérdidas de calor durante la noche.
- Evita gastos por la sustitución periódica de postes o soportes de madera para plantas trepadoras y cultivos, como el caso de la vainilla.
- Hace eficiente el uso de la sombra, particularmente donde las lluvias son abundantes y las temperaturas muy extremas.

Las prácticas agroforestales pueden utilizarse para evitar la erosión, para ello se diseñan arreglos específicos, como:

- a) Combinaciones de árboles con cultivos
- b) Cultivos en callejones y barreras vivas (con mayor potencial en pendientes excesivas)
- c) Prácticas silvopastoriles

En ocasiones, los sistemas agroforestales se diseñan para restaurar la fertilidad del suelo, estos arreglos pueden ser:

- a) Barbechos mejorados
- b) Árboles en asociación con cultivos perennes
- c) Árboles en asociación con cultivos anuales
- d) Huertos familiares
- e) Cultivos en callejones
- f) Rompevientos
- g) Asociaciones de árboles con pastos

## 2. Clasificación y diseño de los sistemas agroforestales

Un *sistema agroforestal* puede considerarse como una forma de uso del suelo específica de una localidad y descrito de acuerdo a su composición y arreglo biológico, nivel de manejo técnico y características socioeconómicas.

Un subsistema agroforestal se refiere a una parte del sistema con roles, contenido y complejidad más restringidos que el sistema. Por ejemplo, en un sistema agrosilvícola pueden existir el subsistema de plantas alimenticias, el subsistema de productos combustibles, el subsistema de productos comerciales, y otros.

Una práctica agroforestal denota una operación específica en una unidad de manejo y consiste en arreglos entre los componentes agroforestales. Tomando el ejemplo anterior, el sistema agrosilvícola puede tener la práctica de cultivos en callejones, la de barreras vivas, la de rompevientos. A una innovación o mejoramiento agroforestal por medio de la intervención científica se le llama tecnología agroforestal.

La clasificación en Agroforestería es necesaria para construir un esquema que nos ayude a evaluar los sistemas y desarrollar planes de acción para su mejoramiento.

Los criterios usuales para clasificar sistemas y prácticas agroforestales son: a) la estructura del sistema (naturaleza y arreglo de los componentes); b) la función del sistema (papel y beneficios de los componentes); c) las zonas agroecológicas donde el sistema se encuentra o se adopta, y d) las escalas socioeconómicas y los niveles de manejo del sistema.

Los aspectos funcionales los cuales pueden ser: a) productivos: forraje, alimento, combustible, y b) protectores: rompevientos, setos, conservación de suelos, manejo del agua, y los estructurales (arreglo de los componentes, incluyendo mezclas espaciales, arreglo temporal, entre otros factores), principalmente de los componentes leñosos, son la base para categorizar los sistemas, y con los factores socioeconómicos y agroecológicos tales sistemas se agrupan.

De esta manera, se puede hablar de un sistema agrosilvícola de alimentos en la sierra subhúmeda a nivel de subsistencia; un sistema agrosilvopastoril para producción de alimento, conservación de suelo y agua en serranías húmedas tropicales, otros.

A continuación se presentan algunas tecnologías agroforestales (con sus modalidades), las cuales, a diferencia de las prácticas, denotan un arreglo más detallado y específico de los componentes que pueden implementarse en municipios de la región.

### a) Cultivos bajo cubierta arbolada

Son todas las combinaciones de árboles y cultivos en las que el componente leñoso crea un piso superior que cubre a los cultivos. Las características estructurales de esta tecnología son: tecnología agrosilvícola con un arreglo espacial mixto o zonal, aquí los árboles se plantan al azar; denso o disperso, es decir, la cubierta arbolada es tupida o abierta; estratos sencillos; el arreglo temporal es simultáneo. Aquí en el sotobosque pueden establecerse las gramíneas para la alimentación del ganado.

Árboles en hilera en Tierras de Cultivo. Se trata de árboles de uso múltiple, por ejemplo frutales, dispuestos en hileras perpendiculares a la pendiente del terreno, como puede ser el caso de la palma africana.



## b) Producción animal bajo cubierta arbolada

Esta categoría tiene las mismas características estructurales que la anterior, pero se diferencia en la presencia de los componentes; aquí, un estrato de árboles cubre un piso inferior dedicado a la producción animal; se tienen las siguientes modalidades.

Producción de pastura. Bajo Árboles Dispersos o Bajo un Bosque. Los animales se alimentan en los pastizales deliberadamente plantados bajo los árboles, esto podría establecerse en los acahuales

Producción animal en parcelas con plantaciones. Los animales pastorean en las plantaciones, como podría ser en el caso en las plantaciones de palma africana.

## c) Agrobosques

Su estructura se asemeja a los bosques naturales por la diversidad de especies vegetales en multiestratos coexistiendo con los animales; es una tecnología agrosilvícola o agrosilvopastoril, la cual tiene un arreglo espacial mixto, denso y en multiestratos; el arreglo temporal es simultáneo, excepto por ciertos componentes que se pueden cultivar ocasionalmente. Aquí identificamos las siguientes modalidades.

Huertos familiares. Son bosques pequeños de plantas útiles que se localizan cerca de las casas; generalmente hay una gran variedad de especies vegetales y animales.

### 3. Tecnologías agroforestales con arreglo ineal

El denominador común es que todas las tecnologías aparecen en líneas. La línea, o *franja* cuando hay más de una hilera de plantas, puede ser una asociación de perennes leñosas con cultivos o solamente de perennes leñosas. En el último caso, para que se considere agroforestería, es necesario que exista alguna relación entre la línea leñosa y cultivos temporales o con animales que se beneficien directamente de los productos del árbol. En las áreas de las sierras de la región podrían implementarse:

Rompevientos. Se construyen para proteger cultivos o animales de la acción del viento, además de que puede obtenerse madera de ellos; pueden tener una o varias capas arboladas. En la zona puede destacar *Gliricidia sepium*.

Plantación de linderos. Su propósito es delimitar parcelas; los árboles pueden ser podados, descopados, deshierbados o derribados, dependiendo del producto deseado. Aquí es promisorio el palo mulato, la guazima, el cuajilote en los potreros.

Setos vivos. Son arbustos o matorrales que sirven como barreras continuas; generalmente se recortan para formar una masa de hojas y ramas entretrejidas. También se utilizan para encerrar y alimentar animales, formar terrazas, controlar la erosión, entre otros propósitos. Aquí destaca las especies de guajes (*Leucaena sp.*)

Cercas vivas. Son árboles que sustituyen a los postes en el establecimiento de cercas; por lo regular se unen con alambre de púas, redes de alambre y tablones, esto tendría un gran potencial en los potreros.

Cultivos en callejones. Son hileras de árboles u otras plantas en parcelas agrícolas; los cultivos se desarrollan entre los surcos de árboles; esta categoría es muy importante por desempeñar un excelente papel en el mejoramiento de la fertilidad del suelo y en el control de la erosión, puede fácilmente

integrarse a los sistemas agrícolas de milpa., y en la ganadería, donde pueden destacar los guajes. En la zona de lomeríos esto es promisorio.

#### 4. Para las áreas de uso urbano

##### a) Cosecha de agua de lluvia

Se recomienda que para las comunidades rurales de los municipios rurales de estas regiones, en los techos de las casas se promueva la recolección de agua de azoteas, la cual se puede destinar a uso doméstico. Esta estrategia auxiliaría que las comunidades que carecen de tomas domiciliarias dispongan de dicho líquido.

##### b) Huertos familiares

En el área rural las casas disponen de patios ahí pueden promoverse los huertos familiares que con el agua cosechada de la lluvia se tendría disponibilidad de riego.

##### c) Saneamiento y tratamiento de agua

###### Agua de lluvia y norias

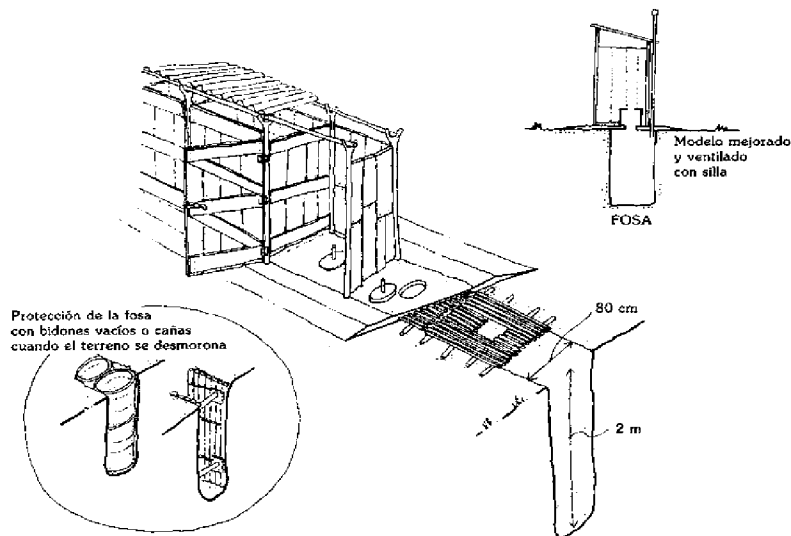
El agua proveniente de las norias que se utiliza para consumo humano, es recomendable hervirla; o bien utilizar filtros de cantera y/o arena. Esto también es aplicable al agua proveniente de azoteas.

###### Disposición individual de aguas negras

Para las casas de los pequeños poblados se recomienda la fosa séptica como una vía para atender las aguas residuales domiciliarias.

##### d) Letrinas

Para las comunidades rurales carentes de agua a nivel domiciliarias se recomienda impulsar las letrinas para la disposición de excretas.



## BIBLIOGRAFÍA

- CENAPRED (2006), “Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligro y riesgos”, Secretaría de Gobernación, México, Cartilla de Protección Familiar, Secretaría de Gobernación ([www.proteccioncivil.gob.mx](http://www.proteccioncivil.gob.mx)).
- Díaz Palacios, Julio; Chuquisengo, Orlando y Ferradas, Pedro (2001), “Gestión del Riesgo en Gobiernos locales”, Perú.
- Gobierno de España (2008), “Percepción social del riesgo en España”, Dirección General de Protección Civil, Ministerio del Interior.
- Gobierno de México, “Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012”, Presidencia de la República.
- \_\_\_\_\_, “Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012”, Secretaría de Gobernación de México.
- \_\_\_\_\_, “Ley General de Protección Civil”, Secretaría de Gobernación.
- Gobierno del Estado de Chiapas (2011), “Ley de protección civil para el manejo integral de los desastres del Estado de Chiapas”, *Periódico Oficial*, 30 de marzo de 2011.
- Gobierno del Estado de Tabasco, “Ley de Protección Civil del Estado de Tabasco” ([http://proteccioncivil.tabasco.gob.mx/leyes\\_normas.htm](http://proteccioncivil.tabasco.gob.mx/leyes_normas.htm)).
- Gobierno del Estado de Veracruz Llave, “Ley de Protección Civil para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave” (<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/>).
- Harcha, María Elena (2010), “El riesgo en la planificación territorial. Seremi Región Araucanía”, Gobierno de Chile, abril.
- Jáuregui, E. (1989), “Los ciclones del Norte de México y sus efectos sobre la precipitación”, *Ingeniería Hidráulica en México*, 4(3): 43-50.
- Maul, G. A. (1993), “Climatic change in the intra Americas sea”, United Nations Environmental Programme, Reino Unido.
- Nair, P. K. R. (1990), “Classification of agroforestry systems”, en *Agroforestry: Classification and management*, John Wiley & Sons, Estados Unidos, págs. 31-57.
- PREDES-OXFAM GB. (2005), “Guía metodológica educativa para la prevención de desastres en instituciones educativas- regiones Moquegua y Arequipa”, Predes, Perú.
- SNPAD-DGR (2008), “Guía metodológica para la formulación del plan local de emergencia y contingencias (PLEC’s), Ministerio del Interior y Justicia de Colombia, Primera edición, Bogotá.
- Torquebiau, E. (1990), “Conceptos de agroforestería: una introducción”, Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo, México, 92 p.
- Urzúa Venegas, Myriam (2011), *Oaxaca, Agua y Saneamiento*, CEPAL, Power Point.
- Vergara, N. T y MacDicken, K. G. (1990), “Introduction to agroforestry”, en *Agroforestry: Classification and management*, John Wiley & Sons, Estados Unidos, págs. 1-29.
- Vergara, N. T. y MacDicken, K. G. (1990), “Extension and agroforestry technology delivery to farmers”, John Wiley & Sons, Estados Unidos, págs. 355-372.
- Young, A. (1989), “Agroforestry for soil conservation”m CAB international, International Council for Research in Agroforestry, Reino Unido, 276 p.