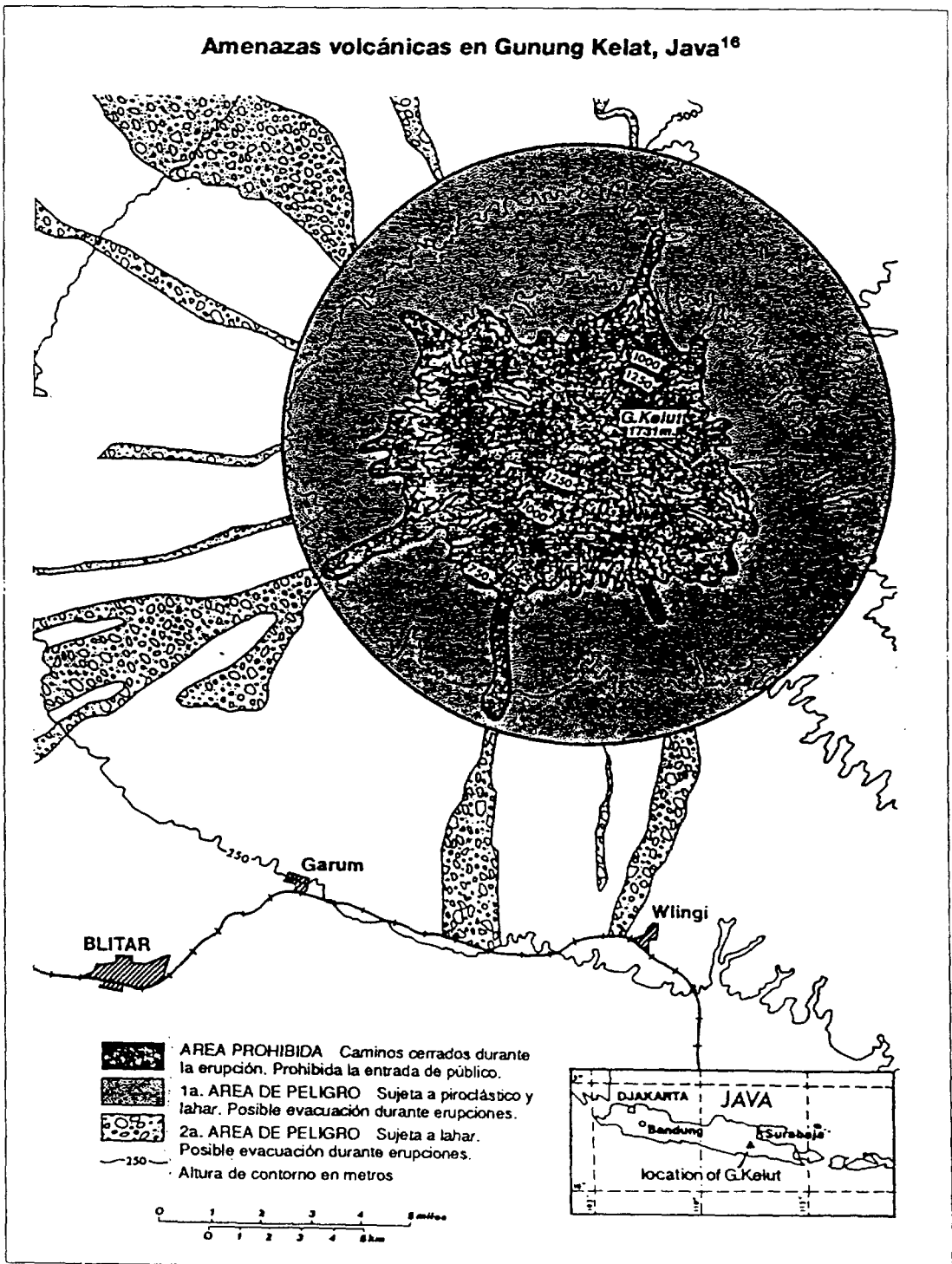


geólogos analizasen flujos de lava antigua y con esos datos trataran de determinar la fecha de la frecuencia de erupción.

La evidencia corroborativa similar sobre el acontecimiento de una amenaza se puede encontrar a veces en el caso de inundaciones (atarquinamiento, depósitos y marcas de aguas altas) y en terremotos (evidencia geológica de movimientos anteriores en fallas), pero en la mayoría de los lugares donde son posibles las amenazas, la evidencia principal de la posibilidad que ocurra la amenaza debe provenir de registros realizados por el hombre de su acontecimiento.

**Figura 9**  
Mapa 2 de amenaza



Mediante estudios de investigación se ha examinado la posibilidad de que ocurran casos extremos de fenómenos naturales. El resultado ha indicado que el gran número de eventos grandes de inundación o terremoto, o casos extremos de otras amenazas naturales, tiene relación con el número de pequeños eventos que ocurren, de este modo, el número de pequeños eventos que ocurren con mucha más frecuencia puede usarse para predecir la posibilidad de uno más raro y más grave. Las teorías estadísticas respecto a la distribución del valor extremo de las cosas, derivadas de observaciones a largo plazo, indican que la gravedad del suceso (o logaritmo de esta gravedad), se puede suponer que es inversamente proporcional al logaritmo de la frecuencia de su acontecimiento. Las curvas  $f:N$  del número de víctimas en diferentes sucesos indicadas en la figura 4 de la página 14, ilustra este principio.

Se pueden usar métodos corrientes de trazado de datos de eventos pequeños y más frecuentes para estimar la probabilidad del acontecimiento de los más extremos. El mapa de amenazas de la figura 8 muestra la distribución del flujo de inundaciones anuales en un río particular diagramado de tal modo que pueda ofrecer una estimación de la inundación esperada cada 100 años. Usualmente, se puede encontrar alguna evidencia corroborativa de otras fuentes geológicas e históricas para encontrar justificación adicional de dichas proyecciones.

### *Cartografía de amenazas*

La probabilidad de repetición de una amenaza varía de lugar en lugar y una de las maneras más importantes de entender el riesgo que enfrenta una comunidad o región es el uso de información disponible para trazar mapas de amenazas. Según el tipo de amenaza, varios tipos de mapas de amenazas pueden ser útiles. Un mapa del parámetro del sitio máximo esperado durante un período específico, según se muestra en el caso de un terremoto en el mapa 1 de la figura 6, puede ser útil para algunos propósitos. Para otros propósitos, la probabilidad de que ocurra un evento que exceda cierta magnitud sería más útil, como es el caso de los ejemplos que siguen.

La amenaza de inundación a menudo se traza en el mapa de modo que la extensión máxima de inundaciones con diferentes períodos de repetición se sobreponen uno al otro. El mapa de amenaza en la figura 8 muestra la amenaza de inundación en Manila trazada para mostrar las áreas inundadas por la inundación anual esperada y las áreas más grandes que se espera serán inundadas por inundaciones con períodos de repetición de 10, 25 y 100 años.

Las amenazas volcánicas son más difíciles de cuantificar, pero las zonas en mayor riesgo pueden identificarse fácilmente. El mapa de amenaza en la figura 9 identifica tres áreas de Gunung Kelat en Java con una amenaza mucho más grave. Acceso al área cerca a la cumbre está permanentemente prohibido; una primera área de peligro más grande de unos 20 km de diámetro se identifica como propensa a materia piroclástica (escombros volcánicos transportados por el aire) y lahars (flujo de lava) y sujeta a ser evacuada durante erupciones, mientras que parte de las laderas inferiores, que son los supuestos senderos de lava y corrientes de lodo, se identifican como segunda área de peligro.



La escala apropiada del diagrama para mapas de amenaza depende del uso y de la cantidad de información disponible. El conocimiento de la distribución espacial de algunas amenazas, tales como terremotos, deslizamientos de tierra e inundaciones, ha alcanzado un nivel al cual es posible trazar mapas de variaciones de riesgo dentro de una comunidad pequeña. Dichos *mapas microzonales* desempeñan un importante papel en la planificación del uso de la tierra. Los mapas microzonales se pueden basar en un solo evento de una sola amenaza, en múltiples eventos de una sola amenaza, o también pueden intentar combinar el impacto de varias amenazas diferentes.

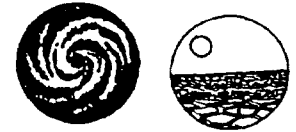
Las áreas donde es probable que ocurra otra amenaza, en particular amenazas meteorológicas tales como sequía y altos vientos, sólo pueden indicarse en mapas de áreas mucho más grandes —por ejemplo, áreas del mundo más propensas a sequías y desertización o cursos de tormentas tropicales. Estos mapas, aunque no son muy detallados, tienen sin embargo la importante función de advertir a los planificadores de desarrollo de las tendencias en gran escala y pueden útiles para que los Representantes Residentes del PNUD identifiquen y estén preparados en caso de que ocurran las amenazas esperadas.

*P. La discusión anterior señala que hay algunas amenazas que pueden ser trazadas en mapas en detalles más bien finos (mapas de microzonas) mientras que otras sólo pueden diagramarse como tendencias generales en áreas mucho más grandes. En la lista que aparece a continuación identifique aquellas amenazas que podrían presentarse en formato de microzonas y aquellas que estarían mejor presentadas cubriendo un área mayor con menos detalles.*

*(Nota: algunas de las amenazas de la lista se pueden presentar en ambos formatos).*

**R.**

Tipo de amenaza	Mapa microzona	Mapa tendencia general
Terremoto	_____	_____
Tsunami	_____	_____
Erupción volcánica	_____	_____
Deslizamiento de tierra	_____	_____
Tormentas tropicales	_____	_____
Inundaciones	_____	_____
Sequía	_____	_____
Desplazamiento de la población (causada por guerra u otras amenazas)	_____	_____



**RESPUESTA (de la página 28)**

- el número de personas expuestas a la amenaza
- el grado de gravedad de la amenaza esperada
- las pérdidas probables comparativas entre los diferentes sitios
- la probabilidad de que ocurra la amenaza específica



*Los aspectos  
'intangibles' de la  
vulnerabilidad serán  
a menudo tan  
importantes como  
los aspectos  
cuantificables y no  
deben ser ignorados.*

## Evaluación de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la propensión de las cosas a ser dañadas por una amenaza. La vida y salud de las personas están en riesgo directo de los efectos destructivos de una amenaza. Sus ingresos y bienes de subsistencia están en riesgo a causa de la destrucción de los edificios, cosechas, ganado o equipo de los cuales ellos dependen. Cada tipo de amenaza pone en riesgo una serie de elementos un tanto diferentes. Gran parte del trabajo de mitigación del desastre centra su atención en reducir la vulnerabilidad y, con el fin de actuar para reducir la vulnerabilidad, aquellos que planifican el desarrollo deben entender cuáles son los elementos en mayor riesgo de las principales amenazas que ellos han identificado. Este tema se discute en mayor detalle en el módulo Mitigación de Desastres y se resume en el cuadro 4.

Es importante que los planificadores de desarrollo se esfuercen en cuantificar los aspectos tangibles de la vulnerabilidad y pérdida para ayudar en la planificación de mitigación y estado de preparación. Más adelante se discuten algunos métodos para lograr esto. Pero, como se dijo anteriormente, los aspectos 'intangibles' de la vulnerabilidad serán a menudo tan importantes como los aspectos cuantificables y no deben quedar desatendidos. La experiencia local sirve de experiencia para saber lo que es vulnerable en una sociedad y la lista de elementos potencialmente vulnerables debe suplementarse mediante un estudio de informes escritos y del conocimiento (a menudo nunca registrados) de aquellos que han experimentado desastres previos.

**Cuadro 4**

*Elementos principales  
vulnerables a amenazas  
específicas*

	Principales elementos vulnerables	
	Tangibles	Intangibles
Inundaciones	Todo lo que está en planos inundables o áreas de tsunami. Cosechas, ganado, maquinaria, equipo, infraestructura. Edificios débiles.	Cohesión social, estructuras comunitarias, cohesión, artefactos culturales.
Terremotos	Edificios débiles y sus ocupantes. Maquinaria y equipo, infraestructura. Ganado. Contenido de edificios débiles.	Cohesión social, estructuras comunitarias, cohesión, artefactos culturales.
Erupciones volcánicas	Todo cerca del volcán. Cosechas, ganado, gente, techos combustibles, abastecimiento de agua.	Cohesión social, estructuras comunitarias, cohesión, artefactos culturales.
Inestabilidad del terreno	Todo lo que está en la base o en las laderas empinadas o sobre acantilados, caminos e infraestructura, edificios en fundaciones poco profundas.	Cohesión social, estructuras comunitarias, cohesión, artefactos culturales.
Vientos fuertes	Edificios livianos y techos. Cercos, árboles, letreros; buques de pesca e industria de la costa.	Cohesión social, estructuras comunitarias, cohesión, artefactos culturales.
Sequía/desertización	Cosechas y ganado. Medios de subsistencia agrícola. Salud del pueblo.	Trastornos en la población. Destrucción del medio ambiente. Pérdidas culturales.
Desastres tecnológicos	Vida y salud de aquellos involucrados o en la vecindad. Edificios, equipo, infraestructura, cosechas y ganado.	Destrucción del medio ambiente. Pérdidas culturales. Posibles trastornos en la población.

**RESPUESTA (de la página 33)**

Amenaza	Micro-zona	Tendencia general
terremoto	x	x
tsunami	x	
erupción volcánica	x	x
deslizamiento de tierra	x	
tormentas tropicales		x
inundaciones	x	
sequía		x
desplazamiento de la población (causado por guerra u otras amenazas)	?	?

**Cuantificación de la vulnerabilidad**

*Vulnerabilidad* se define como el grado de pérdida causado en un elemento determinado en riesgo (o serie de elementos) resultante de una amenaza determinada a un nivel de gravedad determinado. (Es importante notar la distinción entre esta definición y aquella del riesgo. Riesgo combina las pérdidas esperadas causadas por todos los niveles de gravedad de la amenaza, considerando también la probabilidad de su acontecimiento). La vulnerabilidad de un elemento se expresa usualmente como porcentaje de pérdida (o como un valor entre 0 a 1) para un nivel de gravedad de amenaza determinada. La medida de pérdida usada depende del elemento en riesgo y, por consiguiente, puede medirse como coeficiente del número de muertos o heridos al total de la población, como el costo de reparación o como el grado de daño físico definido según una escala apropiada. En muchos elementos, tales como grupos de edificios, se puede definir según la proporción de edificios que experimentan algún nivel particular de daño.

La *vulnerabilidad* de un grupo de edificios ante un huracán de 130 km/hr se puede definir como:

*"20% de los edificios sufrieron daño grave o peor, experimentando vientos de 130 km/hr"*

o

*"índice de costo de reparación promedio del 5%, al experimentar vientos de 130 km/hr"*

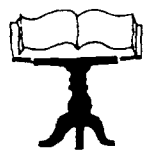
La vulnerabilidad de la población humana se puede expresar según la mortalidad o morbosidad:

*"5% muertos y 20% heridos en un terremoto de intensidad VIII"*

**P.** *¿Cuál es la diferencia entre riesgo y vulnerabilidad?*

**R.** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

VULNERABILIDAD



Estado de falla de la ladera	Probabilidad de falla de la ladera en terremoto con intensidad de vibración terrestre				
	VI	VII	VIII	IX	X
Ligera	40	25	15	10	5
Moderada	30	30	35	30	20
Grave	25	35	40	40	35
Severa	5	10	10	15	30
Catastrófica	0	0	0	5	10

**Cuadro 5**

*Este es un ejemplo de un patrón de probabilidad de daño causado por deslizamientos de tierra*

*La probabilidad de falla de una ladera de poca estabilidad, condiciones de verano, vibración del terremoto de diversas intensidades.<sup>20</sup>*

A medida que aumenta la gravedad de la amenaza, aumentará el nivel de daño que probablemente sufrirá el elemento. El 20% de las construcciones que sufren daño grave bajo vientos de 130 km/hr, aumentarán probablemente al 50% con vientos de 160 km/hr.

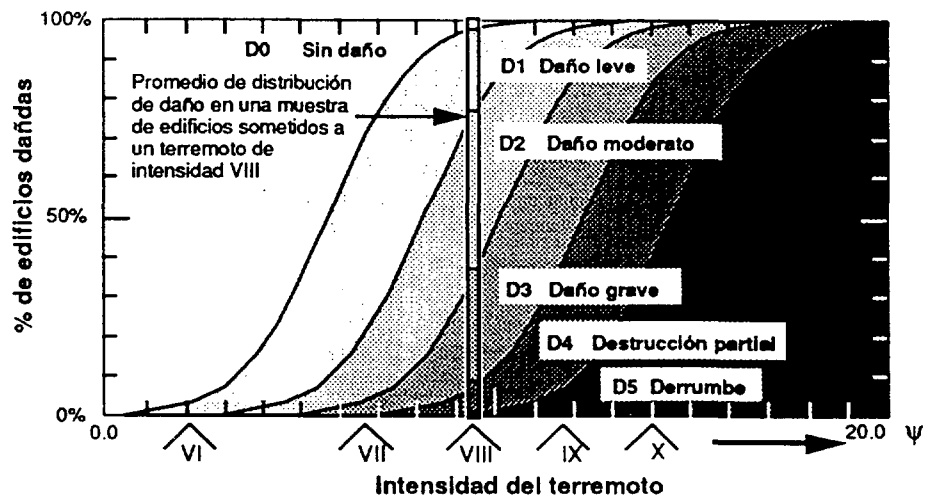
Para lograr una definición completa de vulnerabilidad será necesario definir el nivel del daño esperado en cada nivel de la inclemencia de la amenaza. La vulnerabilidad de una variedad de eventos de diferente gravedad se puede obtener mediante un patrón de probabilidad de daño.

Cuando la información así lo permite, una continua *función* de vulnerabilidad diagramando los valores del daño a los valores de la gravedad de la amenaza se puede definir gráfica o matemáticamente como ecuación.

Un ejemplo de esto es la relación de vulnerabilidad de una clase de construcciones contra el aumento de la intensidad de vibración del terreno en un terremoto, recopilado de una colección de estadísticas de daño, mostrado en la figura 10. Se trazan cinco funciones diferentes de vulnerabilidad para edificios de albañilería no armada, clasificando cada uno de los cinco niveles de daño desde D1 (daño leve) a D5 (derrumbe total). La curva D1 muestra el porcentaje de edificaciones en una muestra grande que se esperaría va a experimentar un daño de nivel D1 o superior con una vibración del terreno a cualquier nivel, indicado en la escala horizontal.

**Figura 10**  
Funciones de vulnerabilidad a terremoto de edificios de albañilería de ladrillo

**Funciones de vulnerabilidad a terremotos de edificios de albañilería de ladrillo<sup>21</sup>**



El daño es casi cero en una intensidad bajo V, pero alcanza el 100% a una intensidad IX bajo la cual ningún edificio quedará sin daño. La curva D5 tiene una forma similar pero indica que la proporción de edificios derrumbados es casi cero hasta una intensidad de VIII, pero alcanzará casi el 50% a una intensidad X. El valor de trazar de esta manera es que al dibujar una línea vertical a cualquier nivel de vibración del terreno, las intersecciones con las cinco curvas muestra la distribución esperada de una muestra de edificios entre los cinco niveles de daño. La escala vertical de pérdida también se puede interpretar como la probabilidad de un nivel de daño determinado en un solo edificio de albañilería no armada sometido a cualquier nivel de vibración del terreno.

**RESPUESTA (de la página 35)**

El riesgo combina las pérdidas esperadas de todos los niveles de gravedad de la amenaza, considerando su probabilidad de acontecer mientras que la vulnerabilidad se expresa usualmente como un porcentaje de pérdida (o dado un valor entre 0 y 1) en una amenaza determinada de intensidad específica.

## ■ ESTUDIO DE CASO

### Reducción de riesgo de desastre en las “vecindades” de la Ciudad de México

#### Parte A

#### *Evaluación de la vulnerabilidad física: identificación de los edificios en mayor riesgo*

##### Antecedentes

Después de que un intenso terremoto en 1985 causó más de 7.000 muertes y causó extenso daño al centro de la Ciudad de México, las autoridades mexicanas promovieron un importante programa de medidas para reducir el riesgo con objeto de proteger la ciudad contra la repetición de desastres futuros. El proyecto financiado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y ejecutado por el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Habitat) tuvo una duración de tres años, concentrándose en medidas para la revitalización y protección del histórico centro de la ciudad.<sup>17</sup> El proyecto atrajo asistencia técnica bilateral y multilateral de E.U.A., Japón, Reino Unido, Yugoslavia e Italia, proporcionando consultores, equipo y ayuda material.

##### Medidas de mitigación

El gobierno mexicano (Departamento del Distrito Federal) instigó una serie de medidas de protección contra desastres, las cuales han sido ampliamente reportadas.<sup>18</sup> Estas incluyeron división zonal, propuestas para descentralización y reducciones en densidades permisibles; una revisión de los códigos de construcción para poner en vigencia normas avanzadas de diseño contra las fuerzas del terremoto; un programa de renovación, fortalecimiento y recuperación de los edificios históricos; un programa a gran escala de refortalecimiento de varios cientos de edificios importantes; y un intenso programa de viviendas para renovar la calidad deficiente y la vulnerabilidad de las viviendas en el centro de la ciudad.

##### Análisis de la amenaza

La Ciudad de México ha sufrido inundaciones, a causa del deficiente drenaje y lluvias estacionales, y una serie de accidentes industriales tales como explosiones de gas en el centro de la ciudad, pero el riesgo mayor que corre la ciudad proviene de los terremotos. Un terremoto del tamaño del que azotó a la ciudad en 1985, podría esperarse aproximadamente cada once años. La peor amenaza proviene de un sistema de fallas sísmicas en la costa (la Falla de Guerrero) donde los sismólogos temen que es inminente un terremoto de gran intensidad.

##### Identificación de los edificios en mayor riesgo

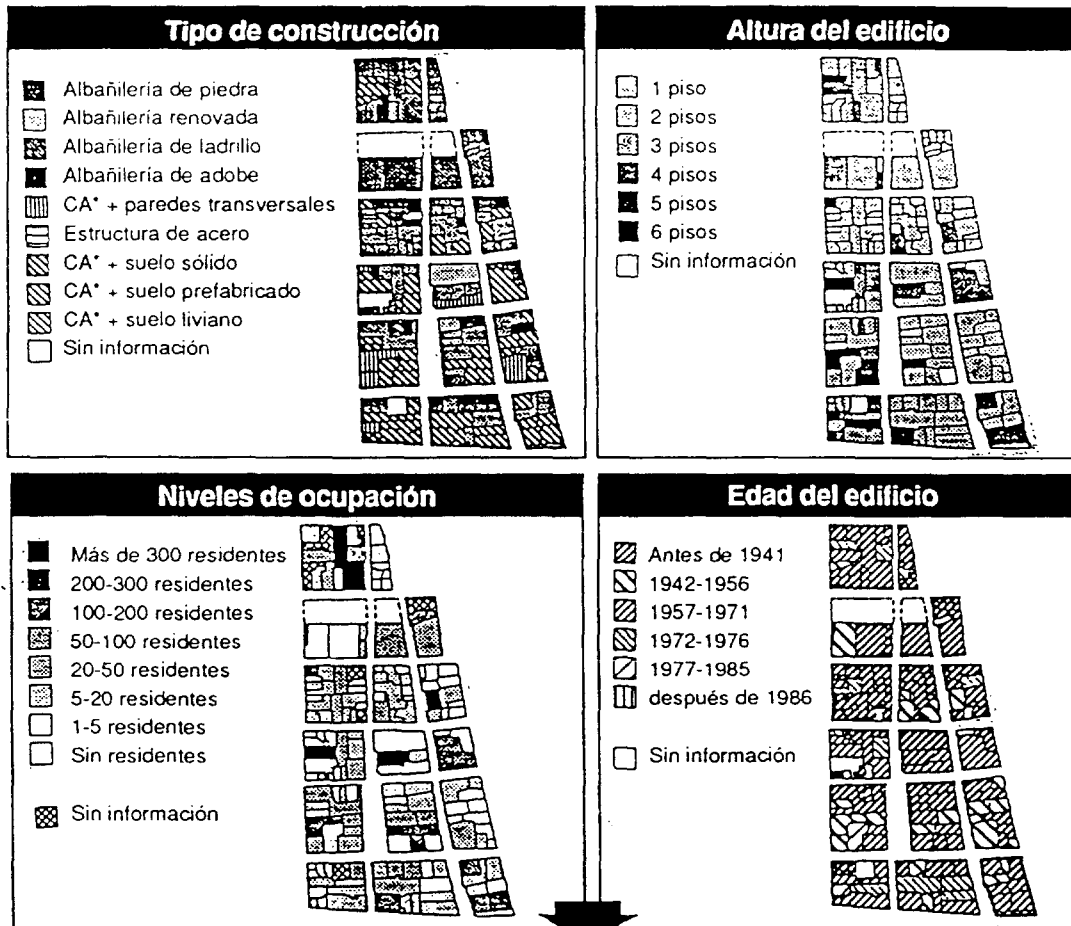
El programa promovido por la ciudad para renovar las viviendas públicas tuvo especial importancia debido a las características del daño del terremoto de 1985. El terremoto dañó selectivamente edificios altos (debido a las características de la vibración), y el derrumbe de estructura débiles con gran número de ocupantes fue responsable del gran número de muertos. Las casas alquiladas, de bajos ingresos, en el centro de la Ciudad de México —las vecindades— se piensa que son especialmente vulnerables a otro terremoto en el futuro. Parte del proyecto de mitigación fue el establecimiento de políticas para reducir el riesgo en las vecindades.<sup>19</sup> La primera parte del proyecto comprendió la identificación de las vecindades en mayor riesgo— es decir, aquellas que contribuirán con probabilidad a las pérdidas en un terremoto futuro. Las edificaciones fueron estudiadas para ver las características de los edificios en el centro histórico y sus índices de distribución — resumido en los mapas urbanas en la próxima página.

##### Evaluación de la vulnerabilidad

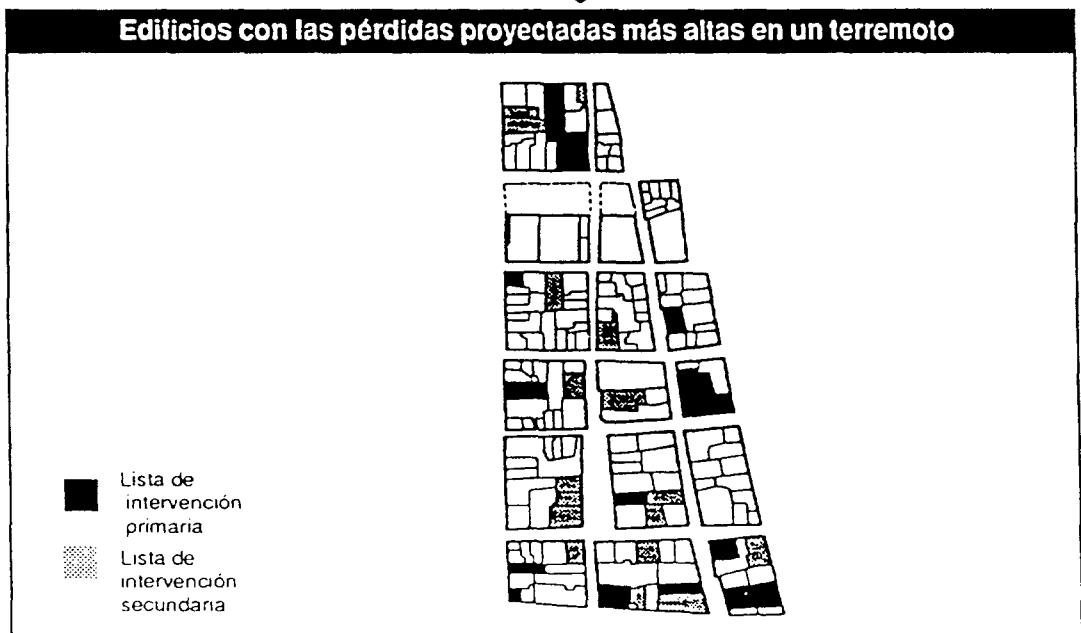
Los edificios que sufrieron mayor daño en el terremoto fueron los rascacielos (los edificios de 5 a 15 pisos fueron los más afectados), diseñados con una estructura simple de concreto armado y construidos en la década de los años 60 o principios de 1970 antes de modernizarse el código de construcción sísmica. Las estadísticas del daño sufrido por el terremoto identificaron la vulnerabilidad de una gama de características de tipo de construcción ante terremotos de diferentes intensidades que posiblemente ocurrirán en el futuro. Al identificar construcciones con factores de alta vulnerabilidad (por ejemplo descubrir que las estructuras de concreto armado de los rascacielos fueron construidas antes de 1975) se identifican los edificios que con más probabilidad serán dañados en un terremoto futuro. En los casos en que estos edificios tienen también un gran número de residentes, contribuirán a producir un gran número de víctimas si se derrumban, dejando sin casa a sus habitantes al quedar inhabitables. Para dar atención a los edificios que según los pronósticos tendrán las pérdidas más altas en terremotos futuros, se clasificaron de primera y segunda prioridad para ser atendidos.

*En la parte B de este estudio de caso se discuten la evaluación de la vulnerabilidad humana de los ocupantes de estos edificios y las oportunidades para reducir el riesgo.*

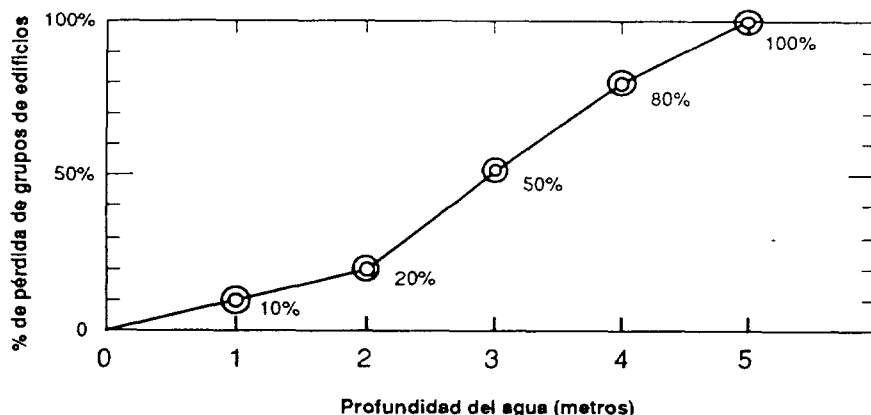
Estudio detallado de la existencia de edificios y sus ocupantes para identificar los parámetros de vulnerabilidad



Cálculo de riesgo para identificar los edificios con mayor riesgo



**Función de la vulnerabilidad en edificios afectados por inundaciones**



**Figura 11**  
*Función de vulnerabilidad de edificios afectados por inundaciones*  
*Pérdidas causadas en grupos de edificios por aumento de la profundidad del agua de alta velocidad (p.ej., tsunami)<sup>21</sup>*

Para muchos propósitos no es necesario (o posible sin los datos disponibles) determinar la distribución del daño en cada nivel de amenaza, y sólo es necesario el total de pérdida proporcional. El ejemplo de la función de vulnerabilidad a inundaciones, en la figura 11, muestra las pérdidas esperadas de edificios a causa de la inundación por la gran velocidad del agua, expresado como proporción del costo total de reemplazo de los edificios. Dichas curvas de pérdida son útiles en la planificación económica, pero menos valiosas en la evaluación de cantidades probables de víctimas o personas damnificadas sin casa.

### **Reducción de la vulnerabilidad: sociedades robustas**

Se argumenta a veces que el uso de conceptos de riesgo en la mitigación de desastres es demasiado específico a una amenaza. En un clásico análisis de riesgo, primero se define la amenaza, enseguida se estima la probabilidad de que ocurra esa amenaza, después se identifica la vulnerabilidad relacionada a esa amenaza y finalmente se toman medidas para reducir la vulnerabilidad. Al desarrollar el proceso de esta manera, si sucede una amenaza no pronosticada, el programa de mitigación de desastre tal vez no sirva de protección contra ella. Evidentemente es imposible pronosticar todas las amenazas de desastre. Las sociedades enfrentan una amplia gama de amenazas potenciales —una característica común de los desastres es que no importa cuán preparado se esté para su llegada, estos siempre causan sorpresa. Sin embargo, muchos de los elementos de la vulnerabilidad de diferentes amenazas son similares.

La defensa más acertada contra los desastres es una sociedad que generalmente se encuentre menos vulnerable. Aunque cada amenaza actúa en forma que puede dañar selectivamente los elementos con diferentes características —una inundación amenaza a la gente en los valles más que a aquellos en terrenos altos, los huracanes desplazan con el viento las casas livianas y no las sólidas— en general las defensas de una comunidad son prácticamente las mismas. Una economía robusta es la mejor defensa contra un desastre. El objetivo de los programas para reducir la vulnerabilidad debería ser la creación de una sociedad robusta, resistente a las influencias

amenazantes en general, más bien que una protegida sólo contra un tipo de evento —un terremoto o una inundación. Las razones fundamentales que tornan a una sociedad vulnerable son las mismas para cualquier tipo de desastre, y si fuese posible abordar algunas de las causas originales de la vulnerabilidad, se podría mejorar la robustez de esa sociedad.

El vínculo entre los desastres y el desarrollo económico es fuerte. Es el tema del módulo Desastres y Desarrollo de este curso de entrenamiento. Las sociedades más vulnerables son aquellas más débiles económicamente. De igual modo, los miembros más vulnerables de una sociedad son aquellos marginados económicamente. Los peores sitios para vivir, las laderas de las colinas propensas a deslizamientos de tierra, los llanos inundables en las riberas de un río, son los lugares que encuentra la gente pobre para establecerse. Las casas construidas con un costo de dinero mínimo son más vulnerables a las tormentas de viento o terremotos. Los mecanismos fundamentales que causan la vulnerabilidad deben ser bien entendidos con el fin de poder reducirlos. La vulnerabilidad es, en gran parte, un asunto de desarrollo y la reducción de la vulnerabilidad debe llevarse a cabo dentro del contexto del desarrollo. La protección de sus recursos y mejoras en el potencial económico de una comunidad o grupo puede ser tan crítico como la reducción de su vulnerabilidad.

## ■ ESTUDIO DE CASO

### **Reducción de riesgo de desastre en las “vecindades” de la Ciudad de México**

---

#### *Parte B*

#### *Evaluación de la vulnerabilidad humana*

---

##### **Contexto**

Después del análisis del daño resultante del terremoto que afectó la Ciudad de México en 1985, y después de detallados estudios geotécnicos, se estableció que posiblemente se concentrarían patrones de amenazas de terremotos futuros alrededor y en el centro histórico de la Ciudad de México. El alto índice de residentes en muchos de los edificios más vulnerables del centro compuestos por viviendas de bajos ingresos fue un asunto de gran preocupación. La evaluación de los edificios en mayor riesgo (Estudio de Caso Parte 1, páginas 37 y 38) identificó una cantidad de edificios altamente vulnerables y con un

alto número de residentes. Es esencial entender el contexto social y económico ante el riesgo para diseñar programas de mitigación adecuados.

##### **Estudio social**

Un estudio sistemático, durante el cual se entrevistó a una muestra de residentes del área, permitió elaborar un perfil económico de la comunidad en riesgo.<sup>21</sup> Esto se efectuó mediante estudios de la vecindad, encuestas sobre uso de los edificios y cuestionarios de entrevistas en las viviendas. Se realizaron consultas con muchos ocupantes de los edificios identificados en riesgo.

### Perfil económico de la comunidad en riesgo

En la próxima página se muestra un resumen de las características claves de la comunidad en riesgo. Se trata de una comunidad de bajos ingresos, en la cual el 60% de los habitantes tienen un ingreso menor al salario mínimo dispuesto por la ley. Gran parte de la comunidad se dedica al comercio callejero—el centro de la ciudad es un foco de mercados callejeros para la población suburbana que viaja al centro a comprar. Esta es una forma de empleo muy flexible e insegura, dependiente de un mercado variable. Muchos de estos ingresos se suplementan con industria casera—fabricación simple, costura, etc., efectuada en la casa. Este tipo de ingreso se vería gravemente afectado por el daño a sus casas y cualquier daño al centro de la ciudad, lo cual afectaría la visita de los clientes al mercado.

### Perfil sociodemográfico de la comunidad en riesgo

Las familias son numerosas para un área urbana —el 60% de las familias consta de cinco o más miembros. Las acomodaciones en las vecindades son extremadamente aglomeradas —muchas familias tienen apartamentos de una o dos habitaciones, ocasionalmente dividiendo niveles de entresijos improvisados para espacio de alojamiento adicional. Son comunes las familias con sólo un jefe de familia (principalmente la madre), aproximadamente un tercio de las unidades familiares. Muchas familias tienen niños pequeños. Cuando ocurre un terremoto los niños pequeños y las mujeres son los más vulnerables ya que están más tiempo dentro de la casa.

### Acomodaciones

Las familias de bajos ingresos están concentradas principalmente en edificios de alquiler con alto número de habitantes. El perfil de ocupancia indica que un pequeño porcentaje de los edificios tiene un número de residentes demasiado alto —en los cientos. Estas

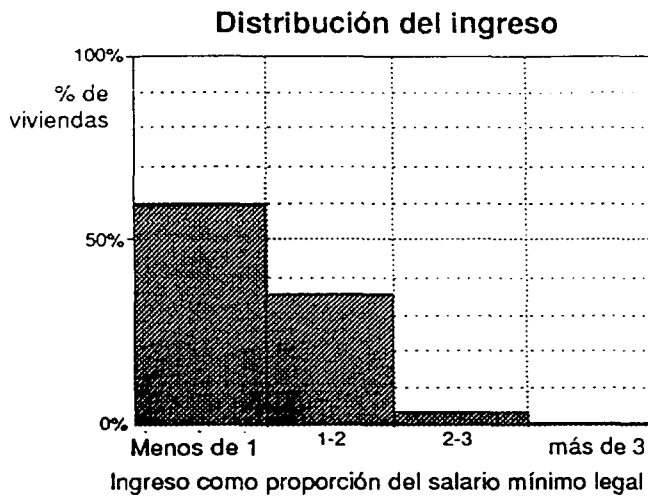
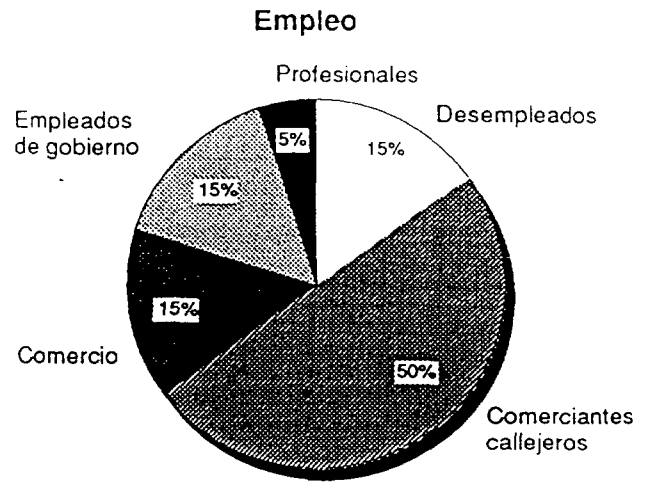
concentraciones de población los tornan extremadamente vulnerables a los terremotos— el derrumbe de cualquiera de estos edificios con una alta densidad de ocupantes causaría su propio desastre. A la inversa, esto significa que un programa de mitigación para proteger a un gran número de personas podría centrarse en un número relativamente pequeño de edificios (identificado en la Parte 1 del estudio de caso). Casi todas las unidades familiares que están en mayor riesgo viven en viviendas alquiladas. Debido a la ley de congelamiento de la renta los propietarios reciben ingresos de renta muy pequeños, y como consecuencia el mantenimiento de los edificios y la prestación de servicios básicos es también mínimo.

### Medidas para reducir la vulnerabilidad

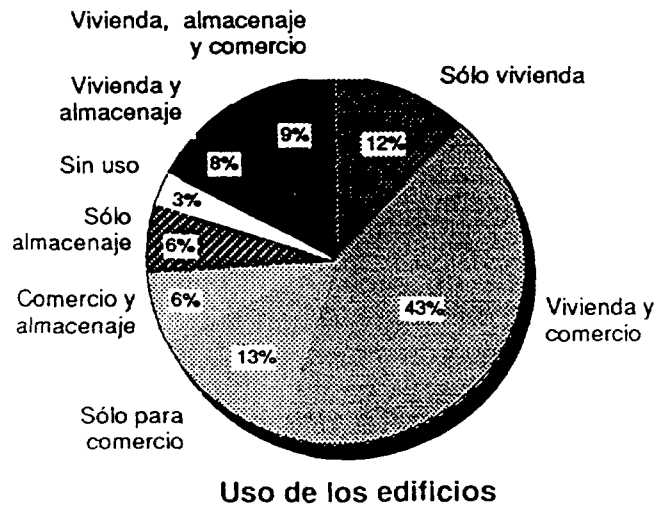
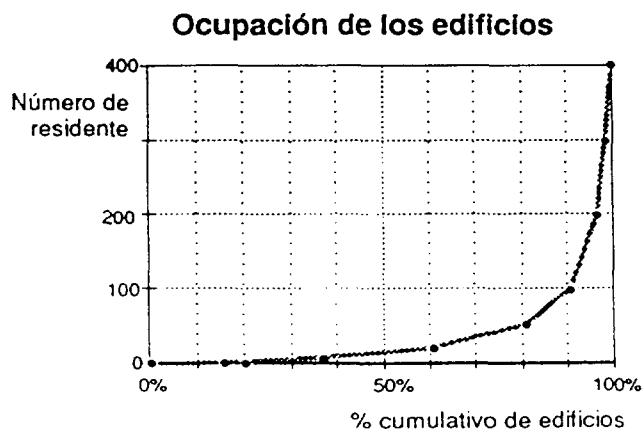
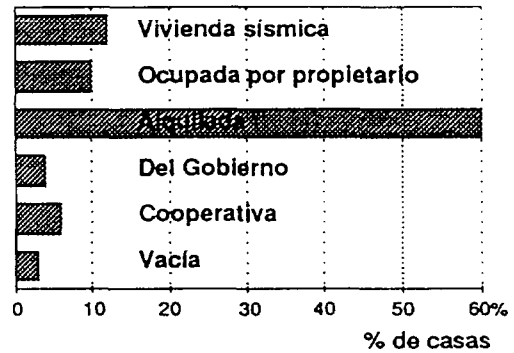
Se ha establecido mediante legislación especial un fondo fiduciario para facilitar la renovación de las viviendas en el centro de la ciudad, el cual será financiado con impuestos para desarrollo de la propiedad en otras partes de la ciudad. El fondo se usará en gran medida para estimular que el sector privado financie la renovación habitacional. Algunas de las peores vecindades podrían ser expropiadas bajo derechos de compra obligatoria establecidos en la reconstrucción después del terremoto. Las vecindades expropiadas serían restauradas y administradas por una cooperativa de arrendatarios. El presupuesto disponible para la renovación es pequeño y es importante que los gastos se efectúen para acrecentar al máximo el efecto que tendrá en reducir el riesgo de futuros terremotos. ¿Cuántos edificios deberían intervenir de esa manera y cuál sería su efecto?

*La evaluación de los beneficios de las posibles estrategias de renovación de edificios se discuten en la Parte C de este estudio de caso.*

Factores socio-demográficos	
<b>Familias con niños pequeños</b>	
Familias con niños menores de 6 años	60%
Familias con más de un niño menores de 6 años	10%
<b>Familias sólo con el padre/la madre</b>	
% de muestra de viviendas formadas por familias con sólo el(la) padre(madre)	30%
Familias sólo padre(madre) con ingreso < 1 x salario mínimo	99%
<b>Familias grandes</b>	
Número de familias con 5 ó más miembros	60%
% del estudio clasificados como parientes	30%
<b>Residente de largo plazo en el centro de la ciudad</b>	
% de muestra que son inmigrantes de primera generación en DF	10%



### Propiedad de los edificios



## ■ RESUMEN

### Evaluación de riesgo y vulnerabilidad

- La cuantificación del nivel de riesgo es un aspecto esencial de la planificación para estado de preparación y planificación de mitigación
- Según definición de la ONU, el término riesgo se refiere a las pérdidas producidas por una amenaza particular en un elemento específico en riesgo en un período específico en el futuro. La pérdida se puede estimar desde el punto de vista de vidas humanas o edificios destruidos o en términos financieros.
- Hay tres componentes esenciales para la cuantificación de riesgo:
  - Probabilidad de acontecer la amenaza*, definida como la probabilidad de que acontezca una amenaza natural específica de un nivel de gravedad específico en un período de tiempo futuro específico.
  - Elementos en riesgo*, inventario de aquellas personas o artefactos expuestos a la amenaza, y
  - Vulnerabilidad*, el grado de pérdida causada en cada elemento si ocurre una amenaza de gravedad determinada.
- La probabilidad de que ocurran amenazas naturales de niveles extremos que podrían causar un desastre se pueden estimar según extrapolación estadística de datos sobre los niveles normales del acontecimiento. La precisión de dichas estimaciones depende de la cantidad e integridad de los datos y del período durante el cual se recopilaron. Los registros históricos pueden representar fuentes de información de gran valor.
- La frecuencia de repetición e intensidad de muchas amenazas naturales varía de lugar en lugar —el trazado de mapas de amenazas puede usarse para mostrar esta variación. En algunos casos, especialmente en amenazas geológicas, se pueden usar detallados trazados de mapas locales (microzonas) para establecer variaciones locales y para asistir en la toma de decisiones de planificación del uso de la tierra. En otros casos, es posible un trazado más burdo de las áreas geográficas en riesgo.
- La evaluación de la vulnerabilidad implica primero la identificación de todos los elementos que podrían estar en riesgo de una amenaza particular. El conocimiento local puede usarse para completar el inventario y los datos del censo para enumerar los elementos en riesgo.
- Las funciones en forma de curvas de vulnerabilidad o patrones de probabilidad de daño se pueden obtener para algunos elementos en riesgo (edificios, personas) basado en otras experiencias del pasado.
- Muchos aspectos de la vulnerabilidad son imposibles de cuantificar, y no deben ser ignorados.
- Como las amenazas tienden a ser incontrolables, gran parte del trabajo de mitigación se centra en reducir la vulnerabilidad. El mejoramiento de las condiciones económicas reduce muchos aspectos de la vulnerabilidad y una economía robusta puede, en muchos casos, ser la mejor defensa contra el desastre.
- El riesgo se compila de datos de amenazas y vulnerabilidad y del inventario de los elementos en riesgo. Existe una variedad de formas para presentar el riesgo; por ejemplo, las curvas f:N, cartografía del escenario, mapas de pérdidas potenciales y riesgo anualizado.

