



### Los Desastres Naturales: un Reto y Amenaza a los Desarrollos Urbanos

José (Pepe) F. Longoria  
 Department of Earth Sciences  
 Florida International University  
 Miami, Florida 33199  
[longoria@fiu.edu](mailto:longoria@fiu.edu)

#### Introducción

En los últimos tres años la humanidad ha presenciado ejemplos desastrosos de fenómenos naturales tales como: los huracanes Emily, Karina, Rita, Stan y Wilma en el Golfo de México y Noreste de México; las inundaciones y deslaves en el Estado de Veracruz, las inundaciones en el Estado de Chiapas causadas por el Huracán Stan, las inundaciones en el Estado de Nuevo León; los deslaves en Monterrey; las inundaciones y deslaves en Guatemala; el terremoto en Pakistán; el terremoto en Japón; el huracán Wilma en la Península de Yucatán y Florida y más recientemente, el 5 de noviembre, el tornado en Indiana, USA. Con esta cantidad de fenómenos desastrosos nos hacemos estas preguntas: ¿Qué son los Desastres Naturales? ¿Cuál es la vulnerabilidad a los desastres naturales de la región en donde habitamos? ¿Por qué ocurren los desastres naturales? ¿Qué medidas de prevención podemos implementar ante futuros desastres naturales? Con todas estas preguntas en mente, es ahora necesario adoptar e implementar métodos, técnicas y procedimientos que permitan asegurar la confiabilidad de las construcciones y de manera especial proteger a la sociedad ante el embate de futuros desastres naturales.

#### ¿Qué son los Desastres Naturales?

La palabra *desastre* (del latín *dis* = aparte + *aster* = estrella) tiene su origen en la idea de que las estrellas o astros errantes (meteoros y cometas) eran estrellas desafortunadas y por lo mismo su caída en la tierra era considerada como símbolo de infortunio o de aspectos desfavorables para el planeta. Muchos de los fenómenos que en el ámbito científico concebimos como naturales fueron vistos como fenómenos sobrenaturales o producto de deidades diversas por las culturas de la antigüedad. Es común que los desastres naturales acaecidos en diversas partes de mundo se suelen referir como cataclismos, calamidades, catástrofes o simplemente acontecimientos siniestros. En la actualidad hablamos de desastres naturales y dejamos afuera del ámbito científico todos aquellos fenómenos que caen dentro de la metafísica, de la astrología o astrobiología como se ha dado por denominar a la influencia de las estrellas o astros en la vida humana.

Un desastre natural es todo **fenómeno natural**, es decir, originado por los procesos internos y externos del planeta Tierra, que amenaza la estabilidad socio-económica de una región y que potencialmente puede interrumpir el desarrollo sustentable de una región. Los desastres naturales se miden por su intensidad y frecuencia con la que ocurren. La frecuencia se refiere a qué tan seguido ocurre el evento, y la intensidad a la fuerza con la que se presentan. Muchos de los desastres naturales tienen su propia escala para medirlos, por ejemplo la escala de Richter mide la intensidad de los terremotos, la escala de Zafiro-Simpson mide la intensidad de los huracanes, la escala Fujita mide la intensidad de los tornados, el índice de explosión mide que tan fuerte es la erupción volcánica.

En el sentido estricto del análisis de los desastres naturales se entiende por **cataclismo** (o inundación) el trastorno de enormes proporciones en el globo terráqueo causado por el agua: la inundación del área de Nueva Orleans del Estado de Louisiana en Estados Unidos, puede considerarse como un cataclismo. El término **calamidad** debe de aplicarse a una desgracia o infortunio que alcanza a muchas gentes; el caso de la inundación de Nueva Orleans es también un ejemplo de calamidad. Una **catástrofe** es un desastre natural que además de ser deplorable alcanza proporciones mayores que lo esperado en un desastre de ese tipo y por lo tanto implica que es un desastre masivo y que requiere de gastos fuertes de tiempo y dinero para su recuperación, una vez más, el desastre de Nueva Orleans cae dentro de esta categoría.

Con frecuencia se tiene que el desastre natural se presenta como un **evento catastrófico rápido** que trae grandes daños, pérdidas y/o destrucción por lo que como resultado del evento se dice que hay una catástrofe, es decir, el efecto que es un suceso infausto de dimensiones mayores que lo que se conoce para desastres similares anteriores. De ahí la relación Causa – Efecto de los desastres naturales (Figura 1).

### ¿Cuál es la causa de los Desastres Naturales?

Un desastre natural es un fenómeno natural (*la causa*) que en forma normal o anormal amenaza la estabilidad socioeconómica de una región y el cual puede potencialmente interrumpir el desarrollo y que resulta en una consecuencia (*el efecto*) que trae consigo grandes daños, pérdidas y/o destrucciones. Se entiende que la causa de los desastres naturales es un proceso geológico, atmosférico, oceanográfico, meteorológico, o biológico que genera el fenómeno natural (el desastre) y que al afectar áreas habitadas por los humanos tiene resultados dañinos o efectos desastrosos (los efectos). Al ser el efecto el resultado del impacto del fenómeno natural, se suele confundir con el fenómeno en sí o sea la causa del efecto desastrosos. De ahí que se tiene que distinguir entre el desastre (el fenómeno en sí, y lo que lo causa) y el efecto (los desastres o daños que causa a la sociedad). Por ejemplo un huracán es un fenómeno natural (el desastre), pero el efecto dañino puede ser variado (Figura 1).

Para mejor visualizar la trilogía de los componentes de los desastres naturales tomaremos como ejemplo el caso de los ciclones (figura 1). El primer componente es **la causa** o sea, lo que origina un huracán. En este caso se trata de la interacción de la hidrosfera con la atmósfera, es decir, el calentamiento de las aguas oceánicas y la interacción con perturbaciones atmosféricas. Por lo tanto las condiciones de la atmósfera (presión) e hidrosfera (temperatura del océano) tienen que ser las adecuadas para iniciar el proceso de movimiento que cambia los patrones normales de circulación atmosférica. Se produce entonces una serie de cambios físico-químicos que conllevan a la generación de un sistema de circulación de tamaño y energía (fuerza) variables que se denomina sistema ciclónico. El sistema ciclónico es **el fenómeno** o evento causado por el proceso o serie de procesos de la interacción hidrosfera-atmósfera y se denomina huracán en el Caribe-Atlántico y tifón en el Pacífico, o simplemente ciclón tropical. El fenómeno, el huracán, se desarrolla en el océano y después de viajar miles de kilómetros en el Océano Atlántico llega a las costas del continente en donde descarga su energía, pero al tocar tierra y sobre todo áreas habitadas por los humanos, desarrolla sus efectos en la sociedad que son los **peligros** tales como vientos ciclónicos, marejadas, lluvias torrenciales, tornados, inundaciones, erosión costera, inestabilidad de taludes, etc., todos esos son

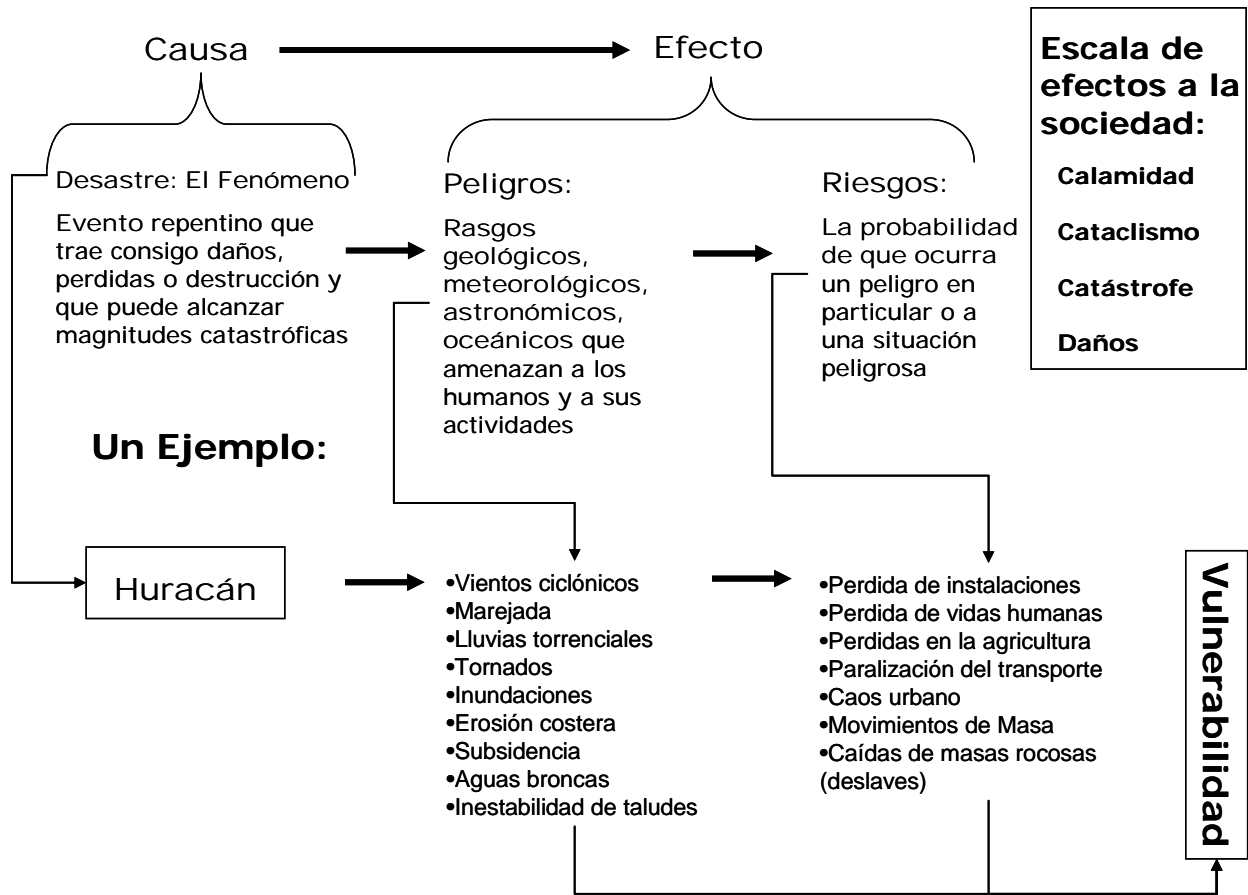


Figura 1: Los componentes de un desastre, ejemplificado con un huracán

productos naturales que propician una amenaza a la sociedad y sus bienes materiales, lo cual promueve la vulnerabilidad de la sociedad a esos fenómenos (ver figura 4). Además hay **riesgos** asociados al fenómeno tales como pérdida de instalaciones, pérdida de vidas humanas, pérdidas en la agricultura, paralización del transporte urbano, caos urbano, deslaves, e inundaciones. Entonces, una vez que el huracán o fenómeno natural (el desastre) toca tierra en áreas densamente pobladas por humanos y sus actividades, produce efectos que se pueden cuantificar y calificar como calamidades, cataclismos, catástrofes, o simplemente dañinos a la sociedad porque producen pérdidas de vidas humanas y pérdidas materiales y por lo mismo los efectos de los huracanes, dependiendo de la zona impactada, suelen ser de proporciones gigantescas, como el caso de Katrina en la Ciudad de Nueva Orleans, USA.

**¿Para Qué se Estudian los Desastres Naturales?**

La aplicación directa del estudio de los desastres naturales es en la protección civil. Como tal, el autor ha diseñado un Sistema Integral para el Manejo o Gestión de la Protección Civil que se concibe como un conjunto de análisis, investigaciones y procedimientos que conlleva a conocer y determinar la vulnerabilidad de la sociedad y la urbanizaciones a los desastres naturales. Visto de esta forma, el sistema de protección civil se ve organizado en dos subsistemas: (1) el subsistema del manejo del desastre, y (2) el subsistema del manejo de la emergencia. Se hace hincapié en que se necesita tener una sistematización de los concepto que involucran la vulnerabilidad de las urbanizaciones a los desastres naturales a partir del paso del fenómeno natural (Desastre) a Peligro y Riesgo los cuales aumentan la vulnerabilidad de las regiones. Esto representa la evolución de los procesos involucrados: de fenómeno o desastre (evento) pasando por ser solo una amenaza, para convertirse en peligro y riesgo y terminar en una catástrofe, o evento desastroso. El objetivo principal del análisis de desastre

es entender la relación Causa-Efecto de los fenómenos naturales para culminar en un análisis de la vulnerabilidad de las regiones para finalmente establecer un plan de mitigación, es decir de preparar a la sociedad a sobre llevar un próximo evento (figura 2). Por otra parte, un desastre natural debe tratarse como un fenómeno con un rango evolutivo (un continuum) que tiene una cronología bien definida, de antes del evento, durante el evento y después del evento. Cada una de estas fases tiene un función específica en la protección civil. El antes del evento, nos proporciona lo que se tiene que



Figura 2: La evolución de Desastre (fenómeno natural) a amenaza, peligro, riesgo y la vulnerabilidad que esos fenómenos representan para las urbanizaciones.

hacer antes de que ocurra el desastre. La fase de durante el evento, nos permite implementar métodos y practicas para la preparación y la respuesta ante el desastre. La fase de después del evento nos arroja lo que se aprendió al haber experimentado el evento. La duración en tiempo de cada una de esas etapas cronológicas es muy variable dependiendo del evento de que se trate e incluso de evento a evento del mismo fenómeno o desastre. Fundamentalmente se reconocen cuatro fases en el análisis de un desastre natural (a) Mitigación, (b) Preparación, (c) Respuesta, y (d) la Recuperación de la Normalidad. Estas fases se atienden o estudian de manera independiente pero inter-relacionadas a través de los dos subsistemas de la protección civil, es decir, el manejo del desastre, y el manejo de la emergencia. De tal forma que en cada etapa antes- durante y después del evento se activan las fases correspondientes, así, en la etapa de pre evento se activa la prevención y la preparación, mientras que en la fase durante el evento operan la preparación y la respuesta. En la etapa después del evento se activan todas las cuatro fases de un desastre (Figura 3). En resumen la sociedad en general debe de saber que:

1.- Los aspectos que delimitan el riesgo de un inmueble a desastres naturales incluyen: (a) la localización del inmueble, (b) los peligros geológicos tales como asentamiento geológico en general y estructuras en geológicas en particular tales como fallas, (c) la vulnerabilidad, es decir los factores de riesgo tales como el estilo de construcción.

2.- Deben considerarse medidas de mitigación que incluyen: (a) la preparación ante los desastres considerando el asentamiento geológico, (b) estilos de construcción más seguros de acuerdo con la vulnerabilidad, (c) la ingeniería de construcción, (d) los códigos de construcción.

3.- Los desastres naturales no se pueden prevenir, es decir muchos de ellos ocurren en forma espontánea si previo aviso, pero las medidas efectivas de mitigación, considerando el asentamiento geológico del área, unidas a los procedimientos de prevención, pueden reducir en gran medida la pérdida de vidas humanas y daños a los inmuebles y asegurar el desarrollo sustentable.

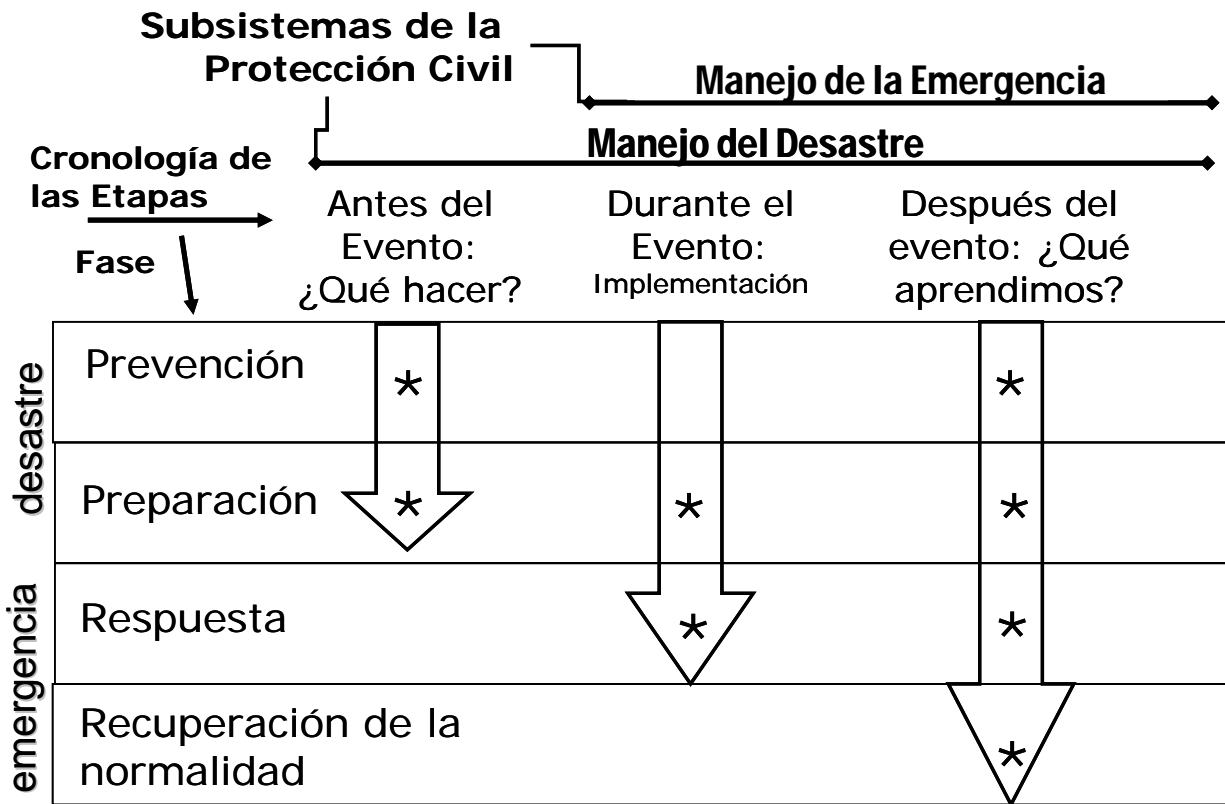


Figura 3: El sistema integral de protección civil, los subsistemas, la cronología de la etapas y las fases de acciones a seguir frente a un desastre natural.