

PLANIFICACIÓN INTEGRAL PARA LA REDUCCIÓN de RIESGOS GEOGRÁFICOS □ SOCIO-NATURALES

Geógrafo Jesús R. Delgado V.

Centro de Estudios Integrales del Ambiente (CENAMB)

Área de Investigación Ciudad y Ambiente

Universidad Central de Venezuela

Generalidades

El CENAMB es el primer centro de investigación transdisciplinaria que se creó en Venezuela, hace 20 años, surgiendo como una propuesta de investigadores de la Facultad de Arquitectura de la UCV que vieron la necesidad de crear un centro de estudios donde la problemática ambiental que rodeaba el devenir del país se estudiara de una manera global y rompiendo los esquemas tradicionales de docencia e investigación parcelaria que se imparten desde las facultades, por lo cual este Centro pertenece a todas las facultades de la UCV.

La reducción de riesgos geográficos o socio-naturales, es concebida en el CENAMB a partir de la creación e integración de diversas metodologías de planificación estratégica utilizadas en la planificación urbana, ambiental y para casos de emergencia, en conjunto con la implantación de técnicas novedosas de análisis espacial basadas en tecnología SIG, que permiten generar un sistema de planificación participativo, en el sentido de que se consideran los actores tanto científico-técnicos como de la comunidad afectada, de manera de establecer la minimización continua de la vulnerabilidad de la zona afectada y en consecuencia la reducción del nivel de riesgo, todo ello expresado en un atlas digitalizado de Riesgos que por su nivel de detalle, hemos definido como "Catastro de Riesgos", pues va acompañado de una base de datos que recoge el inventario de información físico-urbana y socio-cultural, en síntesis, ambiental, por cada manzana urbana de un Municipio.

Esta información es la herramienta básica con la que pueden contar los investigadores que deseen estudiar elementos de detalle como ingeniería sismo-resistente o monitoreo de taludes pues quedan inventariados en este trabajo las unidades que requieren atención especial. Así mismo, esta información está presentada de tal manera que puede ser rápidamente incorporada a los planes de ordenamiento urbano locales y su costo de realización es sumamente económico pues emplea al máximo los trabajos ya realizados sobre el área de estudio y la fuerza de trabajo de los estudiantes de pregrado que realizan sus pasantías académicas en este tipo de proyectos, que, vistos en bloque, hemos denominado como ***Programa de Reducción de Riesgos Geográficos o Socio-Naturales en Municipios Urbanos***, el cual consta de varios proyectos específicos, en primer lugar la:

- **Identificación Preliminar de las amenazas naturales, tecnológicas y sociales**

Incluye la elaboración en detalle de toda la cartografía temática correspondiente al tipo de amenaza que se identifique, pero siempre partiendo de la información primaria existente en el área de estudio, por lo cual la participación de los expertos locales es fundamental. No se trata de repetir información sino de valorizar el trabajo que normalmente ha sido desarrollado por oficinas públicas a nivel local, regional o nacional.

En caso de no existir, esta información es provista tanto por los sensores remotos, entre ellos las fotografías aéreas, imágenes de satélite y de radar, así como por información menos ortodoxa como las fuentes biblio-hemerográficas locales, trabajo de campo y consulta experta, todo lo cual permite elaborar mapas de amenaza natural, tecnológica y social que son la base para la determinación de las zonas y los niveles de riesgo.

Con la tecnología actual se puede identificar con bastante precisión *donde* pueden ocurrir estos fenómenos, lo que no se puede medir es *cundo* ocurrirá el fenómeno, al menos con la precisión deseada, es por ello que para los efectos de la planificación urbana para emergencias, esta fase permitirá disponer de una información espacial con un alto grado de precisión y una información temporal relativamente menos validable.

Lo más importante es identificar los niveles de sensibilidad no solo en términos de probabilidades de ocurrencia, sino más bien con el **desarrollo de completas e interactivas bases de datos que contengan y jerarquicen toda la información relevante** que se tenga sobre las amenazas de origen natural de un lugar, de manera que todos los organismos que, directa o indirectamente actúen, lo hagan con precisión, a sabiendas de cuales serán los lugares afectados.

- **Gestión Estratégica de Riesgos**

Este proyecto comienza con la planificación participativa y la selección del equipo técnico que va a llevar a cabo todo el proceso que hemos planteado hasta ahora. Es el momento de identificación y jerarquización de actores, recursos y funciones, que le dará operatividad a un eventual **Plan de Acción**

La **Gestión Estratégica**, pretende desarrollar **mecanismos de coordinación tomando como base las atribuciones, ventajas y restricciones de los organismos que directa o indirectamente intervienen en las fases de prevención, mitigación, respuesta y recuperación**, de cada uno de los riesgos detectados, en el entendido de que es a través de una **gestión integral de todo el proceso**, y considerando la **situación geográfica, social, política y económica del área de estudio**, que se puede **organizar y coordinar la disponibilidad efectiva de los recursos humanos y técnicos, el marco legal, espacio-temporal y los ámbitos**

jurisdiccionales e institucionales que harán posible un proceso sistémico y estratégico de reducción de riesgos socio-naturales.

Una vez definidos los actores, se procede al establecimiento de vínculos funcionales tanto entre los distintos actores específicos, y así ubicar la concentración, solapamiento y dispersión de recursos y esfuerzos para la organización del *Plan de Acción*, como una **jerarquía de sistemas organizacionales**.

La **Gestión Estratégica de Riesgos**, que permite la **identificación de los organismos, personalidades o instituciones** que pueden de algún modo u otro **aportar recursos humanos, financieros o técnicos**, tanto dentro de la comunidad como en los diferentes niveles de la administración pública, proceso que incluye la **determinación del estado en que se encuentran dichos recursos, los ámbitos de actuación de cada actor y los mecanismos de actuación o la forma en que se hacen operativos los recursos**.

Este proyecto logra **incorporar a la comunidad afectada**, mediante técnicas especiales de **planificación participativa**, como la **escogencia estratégica**, las **tormentas de ideas** y otros, que permiten a los actores de una comunidad trabajar directamente en el proceso de reducción de riesgos, y en donde el planificador se convierte en un facilitador del proceso de identificación y valoración de las fuentes de vulnerabilidad

La interacción del equipo técnico se hace con los actores relevantes de la ciudad, entre los cuales normalmente destacan los encargados de la prestación de servicios, los encargados de la salud, educación y gobierno locales, así como los representantes del poder central, las iglesias, los medios de comunicación y, claro está, el Cuerpo de Bomberos, la Defensa Civil y los cuerpos de seguridad locales, así como actores muy específicos de la sociedad civil como suelen ser el sector industrial, fundaciones, clubes y afines, no solo por su influencia en el quehacer de un centro poblado, sino porque poseen una infraestructura y capacidad organizativa dignas de tomarse en cuenta en los momentos iniciales de las emergencias mayores en donde la comunidad tiene que valerse de sus propios recursos.

Este ejercicio sirve para perfilar la elaboración de los instrumentos que permitirán elaborar el mapa de capacidad de respuesta de la población y la identificación de elementos de amenaza social y de vulnerabilidad urbana imposibles de prever por los planificadores ajenos al lugar.

Estos elementos van desde la identificación de sitios de concentración de la violencia, sitios adecuados para ubicación de refugios, mitos y creencias que puedan perjudicar o beneficiar labores de reducción de riesgos y otros.

- **Determinación de la Vulnerabilidad Urbana**

Este proyecto no es otra cosa que la **identificación de los sitios, sistemas y actividades sensibles a ser afectados** y en que magnitud lo serán, por cualquiera de las amenazas identificadas, tanto **desde el punto de vista técnico, como tomando en cuenta las observaciones de los residentes del área**, que suelen ser empíricas pero muy acertadas.

La Vulnerabilidad tal como está aquí concebida, consta de **elementos y factores**. Los **elementos de vulnerabilidad** son sitios y sistemas sensibles a ser afectados por las distintas amenazas reconocidas en el área, hablamos de las características intrínsecas de las edificaciones, las redes de acueducto, aguas servidas y gasoducto, el funcionamiento y tipología de la vialidad, los flujos de tráfico automotor, la sensibilidad propia de los distintos el uso del suelo, la presencia o ausencia de elementos de seguridad, un detallado estudio de densidad de población y movimientos de la misma y otros

Entre los elementos de vulnerabilidad urbana típicamente identificados por la comunidad están los transformadores averiados, las fugas de gas, las roturas en la red de acueductos y aguas servidas y, por supuesto, una vivencial evaluación de la prestación de servicios públicos y privados que puede ser muy buen indicador de la orientación de los gastos que preve el Plan de Acción.

Los **factores de vulnerabilidad** son condiciones, comunes a todo centro poblado de cierta envergadura como la determinación de las fechas y horas de mayor sensibilidad a las amenazas, hay otros elementos más particulares que inclusive rebasan los límites territoriales del centro poblado o municipio evaluado, pero que deben ser considerados en el análisis. Con esto nos referimos a las características de los accesos del centro poblado, que pueden conducir en determinadas situaciones a su aislamiento, la presencia de instalaciones estratégicas de tipo gubernamental, militar o industrial, la presencia de represas, reactores atómicos, industria petrolera e industrias contaminantes en general, o hechos tan relevantes como la capitalidad de una ciudad, que implica concentración de poder y decisiones y no solo la hace blanco de cualquier eventualidad bélica, sino que su ausencia determina la afectación de otras regiones y actividades en el país

Otro tipo de factores a considerar, incluyen la presencia de obras arquitectónicas y artísticas consideradas patrimonio universal o de gran valor histórico para la nación, entre otros elementos y factores, todo lo cual se cartografía en mapas específicos, a los cuales, mediante el criterio de los actores, se les asigna una ponderación relativa que permite llegar a un mapa único de **vulnerabilidad ponderada**, que contiene toda la información, acompañado de la respectiva base de datos, que se suele realizar en excel (hoja de cálculo), cuando no se dispone de sistemas de información geográfica.

- **La Microzonificación Geográfica de Riesgos Socio-Naturales**

la **Microzonificación Geográfica de los Riesgos Geográficos¹**, **Tecnológicos y complejos**, que vierte la información valorizada por el equipo técnico y la comunidad, mediante métodos multicriterio-multiobjetivo, sobre una base cartográfica digitalizada y utilizando el **Sistema MICROZON**®, desarrollado por investigadores del CENAMB, que facilita la **sistematización y espacialización de toda la información sobre amenazas y vulnerabilidad detectada en el área de estudio**, creando una **base de datos de tipo catastral**, codificando la relación amenaza-vulnerabilidad en cada unidad espacial (UE), para determinar los niveles de riesgo, con base en las indicaciones de todos los actores, incluyendo la comunidad, que participan en la elaboración del plan.

De esta manera, mediante las sesiones del equipo técnico, que se llevan a cabo paralelamente a las sesiones de trabajo de la comunidad, se jerarquizan las distintas amenazas y la vulnerabilidad, tomando en cuenta factores temporales, tanto **desde el punto de vista urbano, como son las horas y períodos críticos**, como desde el **punto de vista físico, en donde se considera la época del año y sus implicaciones climatológicas**. Todos estos datos, discretos y continuos, son los que el programa **MICROZON**, utiliza para redefinir, con la ayuda de un Sistema de Información Geográfica, el **mapa de riesgos Geográficos o Socio-Naturales**, que se modificara a medida que los elementos que lo integran varíen en algún lugar. Dicho en otras palabras el mapa de riesgos es, metafóricamente hablando, **personalizado y actualizable**, y permite hacer un seguimiento de la Gestión para la reducción de Riesgos.

Esta es la etapa básica para la elaboración del **Plan de Acción para la reducción de riesgos**, pues con ella no solo se conoce **donde y como están distribuidas las amenazas y la vulnerabilidad**, sino que a todo ello se le da una ponderación, utilizando igualmente el sistema **MICROZON**, en la cual **cada unidad espacial queda codificada y calificada con un valor ponderado que puede cambiar si cambia el valor asignado a la variable, pero también si se suprimen, agregan o modifican variables.**

El principio del que se parte es el conocido principio aplicado a la microzonificación sísmica, en donde el riesgo es una resultante de la relación entre la amenaza sísmica y la vulnerabilidad de un sitio, de tal manera que es un rango que oscila entre zonas con alta amenaza pero deshabitadas o con muy baja vulnerabilidad, lo cual se traduce en zonas de riesgo bajo, hasta zonas con amenaza relativamente baja pero alta vulnerabilidad, o en zonas de riesgo alto.

Esta ponderación comprende valores que van de 1 a 4, donde 1 es la condición más favorable del elemento considerado y 4 el mayor nivel de peligrosidad en caso que lo hubiere, de manera tal que una manzana con código hipotético 43321321012 es analizada por el sistema **MICROZON**, y la convierte para los efectos del mapa en un solo valor comprendido entre 1 y 4, con la posibilidad de ser descodificado por el

¹ Convencionalmente denominados Riesgos Naturales

interesado para entender el origen de la calificación. Esto no significa que una manzana de rango 4 sea tan peligrosa en una ciudad como lo puede ser en otra, solo significa que dentro de la ciudad considerada es relativamente más peligrosa y con ello se pueden establecer prioridades para la planificación, ya que esta ponderación viene en buena parte de los investigadores expertos en la variable analizada y los expertos locales que toman decisiones.

En otras palabras, se trata de un mapa síntesis, acompañado de la respectiva base de datos, que llega a ser prácticamente de tipo catastral, al tener información específica por parcela, que está contenido en la base de datos de MICROZON, correspondiente al código de cada unidad espacial. Vale decir que dicha unidad es la unidad territorial mínima de información que provee el sistema, normalmente las manzanas en las ciudades, los taludes orientados en las áreas montañosas y las cuadrículas separadas para tal fin en las zonas planas.

La unión de varias unidades espaciales, con semejante valor, implica la creación de iso-áreas de riesgo, que tiene la versatilidad que da el hecho de que cada vez que se modifiquen los elementos que conllevan a la elaboración de la Microzonificación, esta varía, facilitando el proceso de planificación de riesgos y de ordenación urbana, cuando se trata de centros poblados.

El factor tiempo, se analiza en cuatro niveles. En primer lugar la época del año o estación climática, según sea la latitud del área de estudio, para poder estimar como será el comportamiento de los elementos climatológicos; en segundo lugar, a nivel geológico-geomorfológico, para dilucidar la potencialidad de eventos que han ocurrido más allá de donde los archivos históricos han guardado información, en tercer lugar, se evalúa el tiempo histórico, tanto para tener una aproximación a la sismicidad histórica y a los eventos excepcionales desde el punto de vista climático, registrados en los archivos históricos, como para evaluar las fechas que causan alteraciones en la cotidianidad de la vida urbana, por ejemplo la celebración de fechas históricas, eventos culturales y otros.

Finalmente, en un cuarto nivel, están las llamadas horas críticas, determinadas por el uso predominante del suelo urbano, los flujos de peatones y de vehículos, cuya evaluación conduce a indicaciones de mayor precisión en cuanto a los momentos exactos en que puede ser más perjudicial un evento natural, por ejemplo.

- **La Capacidad de Respuesta de la Población.**

La evaluación de la **Capacidad Potencial de Respuesta de la Población**, superpone a la Microzonificación, las **áreas donde el comportamiento potencial de la población puede incrementar o disminuir los niveles de riesgo**, según elementos medibles tales como el **grado de instrucción formal, experiencias previas y percepción** que se tenga del riesgo en cada sector del centro poblado en estudio.

Desde los años cincuenta se está tratando de investigar desde el punto de vista psicológico, cuales elementos determinan la conducta de un individuo o de una colectividad en momentos de emergencia mayor, cuando la solución de los problemas inmediatos depende en buena medida de la actuación de los afectados.

la percepción que se tenga del problema, el grado de educación formal y la experiencia en torno al mismo, determinarán la respuesta en el momento de presentarse una emergencia con origen específico. Lo importante es que esta información es susceptible de ser cartografiada, y de esta manera, diferenciar zonas con habitantes que probablemente se comportaran en forma más adecuada que otros.

Esta información debe levantarse mediante instrumentos estadísticos sustentado en el mapa de Microzonificación de Riesgos, que facilitará la selección de los lugares a muestrear, tomando en cuenta los niveles de riesgo identificados, a sabiendas de que es muy difícil, en función del tiempo y los recursos, la elaboración de un censo.

El **Mapa de Capacidad Potencial de Respuesta de la Población** puede ahora complementar la Microzonificación de Riesgos, y de esta manera contribuir a la ubicación exacta de los recursos que se requieren para la atención de emergencias, pero permite identificar al mismo tiempo los lugares a donde la población se dirigirá en caso de sismo, los organismos a los que recurrirá, los centros de salud que utilizará y otros elementos muy útiles para los planificadores.

Completadas todas estas etapas, se procede a la **elaboración del Plan de Acción que se divide en fases, denominadas Prevención-Mitigación, Atención y Recuperación² de emergencias mayores y desastres**, que no es otra cosa que un **Sistema integral** elaborado **con base en la Microzonificación Geográfica de Riesgos**, y con la determinación exacta de quienes son y como es el funcionamiento de los agentes que intervendrán en las distintas fases, incluyendo la comunidad organizada.

² Según la secuencia establecida por el Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal y la Alcaldía del Municipio Libertador para el Sistema de Mitigación y Atención de Emergencias.