

Método de localización de los heridos en el caso de un terremoto en la ciudad de Mérida, Venezuela

Julien Rebotier

▶ **To cite this version:**

Julien Rebotier. Método de localización de los heridos en el caso de un terremoto en la ciudad de Mérida, Venezuela. Revista Geografica Venezolana, 2006, 47 (2), pp.187-200. halshs-00441396

HAL Id: halshs-00441396
https://shs.hal.science/halshs-00441396

Submitted on 15 Dec 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

FINAL

MÉTODO DE LOCALIZACIÓN DE LOS HERIDOS EN EL CASO DE UN TERREMOTO EN MÉRIDA, VENEZUELA.

Methodology for the localization of injured in case of an earthquake in Mérida, Venezuela.

Julien Rebotier

*11 rue Duvergier 75019 Paris. julian.lopez@voila.fr / jrebotier@hotmail.com

*Instituto de Altos Estudios de América Latina, 28, rue Saint Guillaume 75007 Paris.

Articulo publicado en la Revista de Geografía Venezolana Vol. 47 (2) julio - diciembre 2006, pp 187-200.

Resumen: Mérida (Venezuela) es particularmente sensible a la amenaza sísmica por hallarse encima de la falla activa de *Boconó* y presentar una alta densidad de población, con 180 000 habitantes concentrados en el valle del Chama, dentro de los límites del Municipio Libertador. La localización de heridos en el caso de un sismo es un elemento esencial para la organización del rescate y para la anticipación de las fases de gestión de crisis. Tomando en consideración las variables de amenaza sísmica, de resistencia de las construcciones y de densidad poblacional, el uso de un escenario sísmico permite desarrollar un método para la localización de los focos[1] de heridos en función de sectores geográficos en Mérida. Al combinar las condiciones físicas locales de agravación de la intensidad sísmica, el comportamiento de las construcciones en caso de temblor y la cantidad

de población, hallada a una escala fina por fotointerpretación, para indicar aproximadamente el impacto del sismo en término de heridos, se obtiene un mapa de Mérida con los probables sectores más propensos a presentar un alto número de heridos. Dichos sectores o “focos” se ubican en Los Curos, al sur del aeropuerto y en la parte alta de la ciudad, en particular en el sector de la plaza Milla y del barrio “La Milagrosa”. En consecuencia, gracias a la identificación de los focos, se puede anticipar la preparación de los servicios de rescate en función del riesgo específico y, con tales herramientas, plantear la problemática de la gestión del riesgo en Mérida.

Palabras claves: Método de localización; sismo; modelo sísmico; gestión de crisis.

Abstract: In Mérida (Venezuela), the risk is particularly elevated because of the *Boconó* active fault which structures the valley, and high rates of urban density, with about 180000 inhabitants inside the *Municipio Libertador*. Anticipate the spatial distribution of injured in case of an earthquake is really helpful to rescue and organize crisis management. Considering the three criteria: seismic hazard, building resistance, density of inhabitants; we used a seismic scenario in order to develop a methodology to localize “hot spots” in the city, which could give a lot of injured, according to geographical conditions of different sectors. By combining local physical conditions worsening the intensity, the way to resist of the constructions and the concentration of inhabitants to give an idea of

earthquake impacts as regards injured people, we obtain a map of Mérida with possible “hot spots”. These sectors locate at Los Curos, in the south of the airport and in the high part of the city, particularly close to Plaza Milla and “La Milagrosa”. As a consequence, thanks to the localization of “hot spots”, it should be possible to prepare rescue operations according to local and specific conditions of risk, be more efficient and set up the huge problematic of risk management.
Key words: Localization methodology; earthquakes; seismic model; crisis management.

Introducción

Mérida es la capital del estado venezolano que lleva el mismo nombre. Está ubicada en un relleno sedimentario de origen fluvio-glacial y aluvial, en el borde del Río Chama (La Marca, 1997). Se extendió paulatinamente hacia las primeras pendientes de los Andes (Sierra Nevada, al sur-este y Sierra la Culata, al Noroeste). Esta ciudad está expuesta a una fuerte amenaza sísmica, por encontrase sobre la falla en actividad de Boconó. Además de sus características geográficas, Mérida presenta una vulnerabilidad considerable a causa de la fuerte densidad de población y de la existencia de un parque inmobiliario con una resistencia muy heterogénea. En los límites del municipio Libertador, municipio-capital, la ciudad consta de unos 180 000 habitantes aglomerados en un área de 41 km^2 (Figura 1).

Estas condiciones aumentan los impactos potenciales del riesgo y Venezuela, así como otros países tropicales, ha sido calificada como territorio en riesgo (Gallais, 1986). Existen numerosos ejemplos de terremotos en la capital andina (con episodios significativos en 1812, 1894 y con menor impacto en 1932 en cuanto a los más recientes) y varias reseñas y artículos sobre el tema, entre ellos los de Nieves, 1994; o de Singer, Rojas y Lugo, 1983. Además del riesgo socio natural de origen sísmico, las últimas tragedias, causadas por vaguadas, la Tragedia de Vargas 1999 y la del valle del Mocoties 2005 nos lo recuerdan. En ambos casos, la organización del rescate, la movilización de los socorristas y el papel de la población, aunque valiosos, se pueden mejorar mediante planes de gestión de riesgo y de crisis. Este trabajo se inserta en un esfuerzo de planificación del rescate y de prevención de los riesgos mediante un método de localización de heridos ante un escenario sísmico. En él se trata la gestión de crisis como parte integrante de la gestión de riesgo, y tiene como objetivo localizar, en el Municipio Libertador del estado Mérida, los sectores susceptibles de presentar un gran número de heridos, o “focos”, que orientarán la preparación del rescate en caso de ocurrir un terremoto.

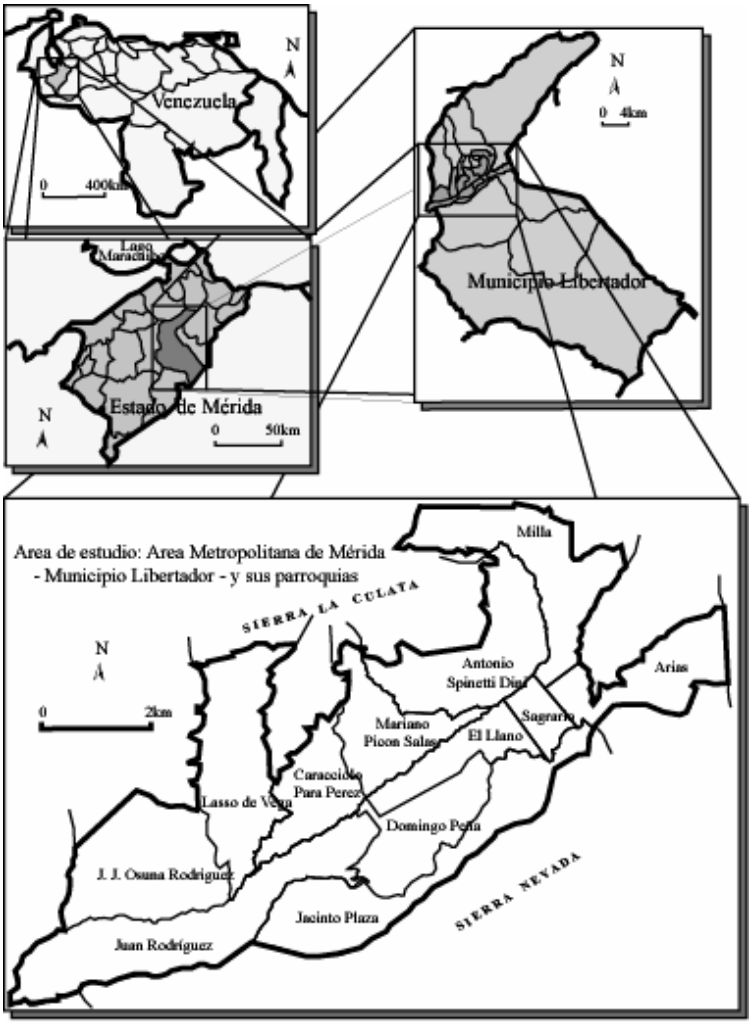


Figura 1. Localización del área metropolitana de Mérida - Venezuela.

Aproximación metodológica al riesgo sísmico en Mérida

Luego de una breve definición de los elementos del riesgo sísmico, se exponen las tres variables escogidas para constituir el modelo usado. El método específico usado para hallar dos índices señalados y relativos a las características físicas locales y a la resistencia de las construcciones se expone en la parte siguiente.

Tres variables esenciales en el riesgo sísmico:

Como cualquier riesgo socio natural[2] el riesgo sísmico se caracteriza por la asociación de un evento natural y de su impacto sobre una población. El evento natural se denomina amenaza. La ocurrencia probable de un fenómeno (en nuestro caso el sísmo) se concibe en relación con un espacio, en un tiempo determinado y con una intensidad dada (Dauphiné, 2000). Para el sismo, se diferencian la magnitud, la energía liberada por un lado y la intensidad por otro lado, o sea la cantidad de daños causados. Las consecuencias de la amenaza son relativas al conjunto de objetos o sujetos (bienes, construcciones, población, patrimonio de interés social) susceptibles de ser afectados. Ese grado de exposición corresponde a la vulnerabilidad. Entonces, el riesgo es la combinación compleja de la amenaza y de la vulnerabilidad con toda su dimensión potencial. Como el objetivo del trabajo es la anticipación de la localización de los heridos, nos concentraremos en los impactos directos que puede padecer la población, elemento expuesto a la amenaza sísmica.

El método propuesto se apoya en la siguiente premisa: mientras más fuerte es la ocurrencia de la amenaza y más débiles son las construcciones, más importante será el número de heridos. De acuerdo con ella, el primer paso del método es la definición de las variables que conformarán el modelo sísmico: la primera variable tiene que ver con la amenaza sísmica, la segunda con la resistencia de las

construcciones y la tercera variable con la densidad de población, elemento importante para determinar el número de heridos a la hora de un sismo.

Uso de un escenario sísmico

Las tres variables seleccionadas (amenaza, resistencia de las construcciones y densidad de población) se organizan en el marco de un escenario sísmico para identificar los sectores dónde se pueden observar el más alto número de heridos. El escenario se fundamenta en un modelo numérico elaborado por Lafaille (Lafaille, 1996) que tiene por objetivo estimar las consecuencias del sismo sobre las construcciones. Lo que se usó del trabajo de Lafaille fue la modelización de los daños potenciales a las construcciones en caso de sismo así como las mediciones físicas de los terrenos y evaluaciones de construcciones en un 70% del área de estudio aproximadamente. Una parte previa al análisis presentado ahí ha sido generalizar las mediciones al 100% del área de estudio, en función de los criterios indicados en el modelo de Lafaille, mediante observaciones de campo, el uso de publicaciones anexas (Cabello Lara, 1966; Molina et. al., 1982; Guerrero et. al., 1996) y gracias a los consejos de los profesores Guido Ochoa, Jesús Méndez y Carlos Ferrer. El objetivo del presente trabajo consiste en usar la modelización de los impactos que Lafaille elaboró teóricamente, para la estimación de los heridos en caso de un evento sísmico.

En primer lugar, el modelo toma en cuenta un sismo cuya intensidad se escoge y se reparte homogéneamente en el área de estudio (unos 41 km^2). En el modelo de

Lafaille, se escoge una intensidad de grado X. Sin embargo, en base a los episodios sísmicos históricos (de los cuales se conservan testimonios escritos), en particular el sismo de 1812, parece que tal intensidad es desmesuradamente exagerada. Para evitar la reacción adversa que consiste en decir que con una intensidad de grado X y una perspectiva de destrucción tan grande, no queda más remedio que esperar… o rezar, decidimos usar el grado VIII de intensidad que parece más acertado y razonable (Lafaille et. al., 2003). Para evaluar la amenaza, el modelo se apoya en cinco variables físicas que influyen las variaciones locales de la intensidad base. Esas variables son la pendiente, la consolidación de los suelos y su composición, la profundidad de los sedimentos y la proximidad al talud (borde abrupto de la terraza, hasta varias decenas de metros). Se toman mediciones y se combinan los resultados para obtener, mediante las ecuaciones del modelo, un *Índice de agravación de los impactos del sismo* en función de las características locales. Ese índice representa la variable amenaza. Se obtienen así sectores físicos diferentemente afectados por una intensidad homogénea, que pueden ser representados cartográficamente.

En segundo lugar, se proyectan los daños a las construcciones mediante una función elaborada en relación con la escala de daños MSK[3], según la intensidad base escogida y el tipo de construcción. Las construcciones se clasifican en ocho categorías (Lafaille, 1996), y los valores correspondientes se ingresan en las ecuaciones aplicadas a los diferentes sectores físicos recién obtenidos, de acuerdo

con las proporciones de los diferentes tipos de construcción de cada sector. Se obtiene así un *Índice normalizado de daños a las construcciones* que constituye una referencia para la ponderación del impacto del sismo dentro de los sectores geográficos en función de las condiciones reales de las construcciones. Este índice representa la variable resistencia de las construcciones, que puede ser representada cartográficamente.

Los métodos de cálculos y de asociación de los índices empleados en el trabajo de Lafaille (1996) y los pasos siguientes que se propone llevar adelante en la presente investigación están expuestos a continuación (Figura 2).

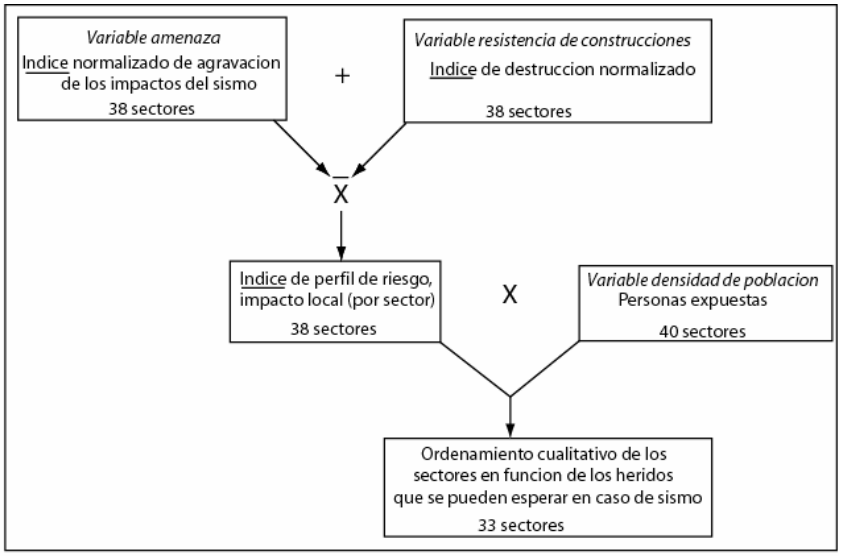


Figura 2. Método de clasificación de los sectores del área metropolitana de Mérida en función de los heridos que se pueden esperar.

El perfil de riesgo por sector

El perfil de riesgo es un dato intermedio del método propuesto que designa el mayor o menor grado de daños causados en cada unidad espacial (se identifican

38 sectores físicos homogéneos en el área de estudio a raíz del trabajo de Lafaille 1996, complementado) permitiendo así evidenciar las zonas más sensibles para gestionar el rescate. El perfil de riesgo se obtiene al combinar el índice de agravación físico y el índice de daños a las construcciones como lo vemos a continuación.

Índice normalizado de agravación de los impactos del sismo

Con las mediciones físicas de las 5 variables que evalúan la amenaza en el modelo de Lafaille (la pendiente, la consolidación de los suelos y su composición, la profundidad de los sedimentos y la proximidad al talud) y una intensidad del sismo, el área de estudio se divide en sectores homogéneos de impacto de amenaza. En la configuración del modelo numérico (Lafaille, 1996), los resultados de los 5 cálculos varían entre 0 y 1 (0: agravación máxima provocada por las malas condiciones físicas locales, y 1: ninguna agravación de la intensidad base de grado VIII). Para una mejor coherencia, se normaliza cada resultado en función del valor óptimo posible (con las mejores condiciones físicas) obtenido para cada una de las cinco ecuaciones. Es de notar que la intensidad base puede ser lo suficientemente importante para obtener, inclusive en el caso de condiciones físicas optimas, un resultado inferior a 1 y, en aquel caso, normalizar en base a un valor óptimo inferior a 1. Para hallar el comportamiento promedio de cada sector, se obtiene el valor promedio de los cinco índices normalizados, luego se resta el índice promedio a 1 para obtener el índice normalizado de

agravación de los efectos de sismo que oscila entre 0 y 1. 0: Representa el mejor comportamiento físico para el sector considerado que no sufrirá agravaciones locales de la intensidad base y 1: corresponde a la mayor influencia de las características físicas del sector en cuestión sobre los impactos del sismo (Figura 3, Figura 4).

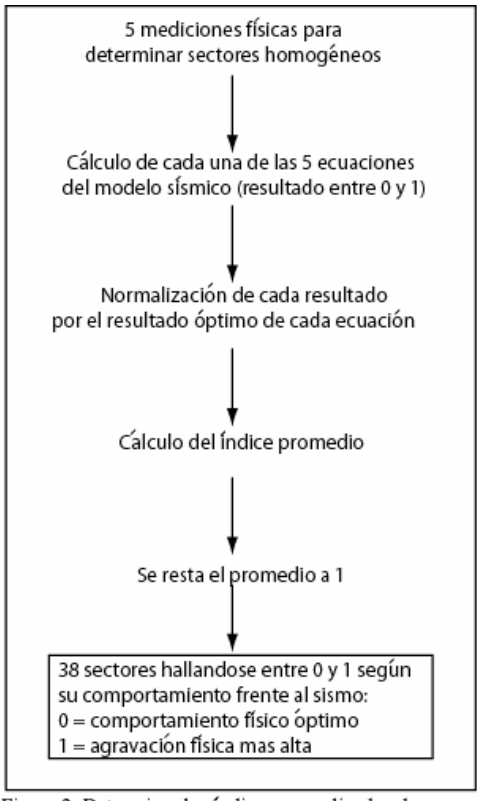


Figura 3. Determinar los índices normalizados de agravación de los impactos del sismo por sectores físicos

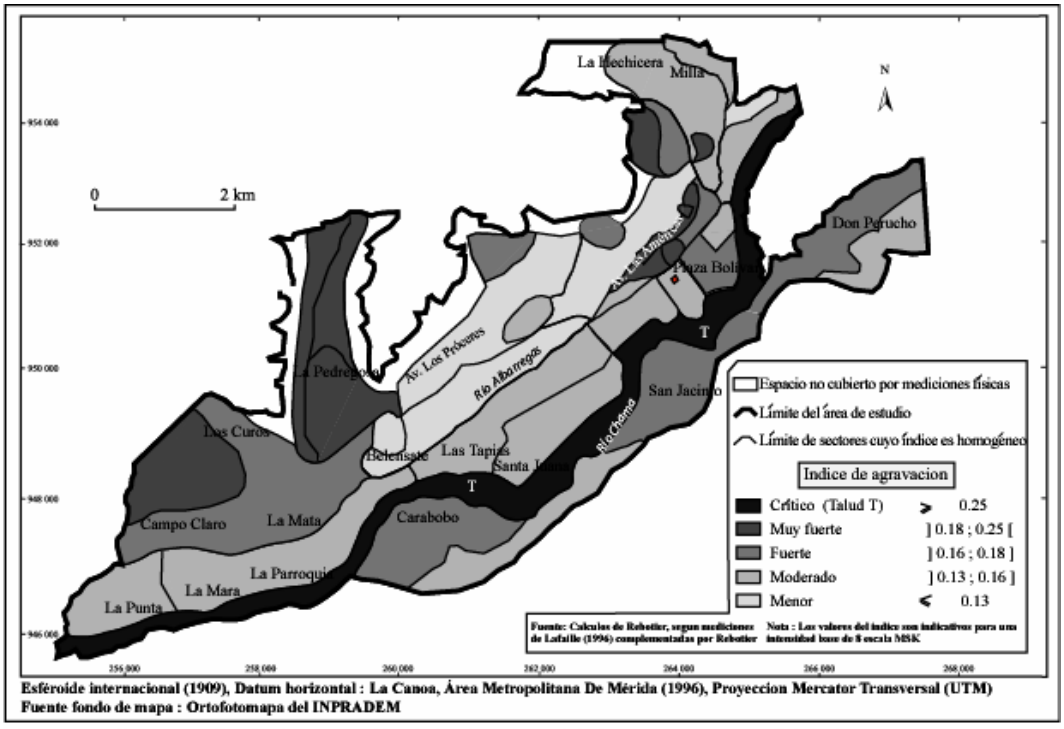


Figura 4. Indice normalizado de agravación de los impactos del sismo, por sectores físicos homogéneos.

Índice de destrucción normalizado

Por falta de una cartografía actualizada de la calidad de las construcciones, se realizó una evaluación somera del comportamiento promedio de las construcciones en los sectores físicos delimitados previamente por impacto de amenaza. De acuerdo con la tipología de las construcciones realizada por arquitectos e inspirada en la clasificación propuesta por la escala MSK, expuesta en el trabajo de Lafaille (Lafaille, 1996), en Mérida se presentan seis de los ocho tipos de construcción que conforman dicha clasificación. Para cada sector, se evalúa la proporción de edificios de las diferentes clases mediante la selección aleatoria de aproximadamente el 10% del número de edificios del sector. El

modelo numérico de Lafaille (Lafaille, 1996) propone una ecuación que estima los daños para cada tipo de construcción. Los resultados varían entre 0 y 1 (0: destrucción total y 1: ningún daño) y son, en cada sector del área de estudio, ponderados por las proporciones de los diferentes tipos de edificios. Como se procedió para el índice normalizado de agravación de los impactos del sismo, se normaliza el resultado de las ecuaciones en función del resultado óptimo de la construcción más resistente para la misma intensidad que se uso anteriormente. Una vez restado a 1, el resultado varia entre 0 y 1 (0 para el mejor comportamiento de las construcciones y 1 para el peor comportamiento). Se obtiene, por sector físico, el índice de destrucción normalizado (Figura 5, Figura 6).

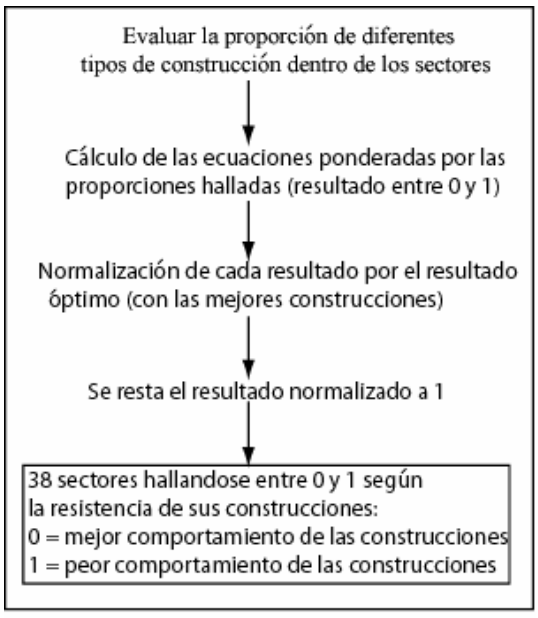


Figura 5. Determinar los índices normalizados de destrucción, por sectores físicos

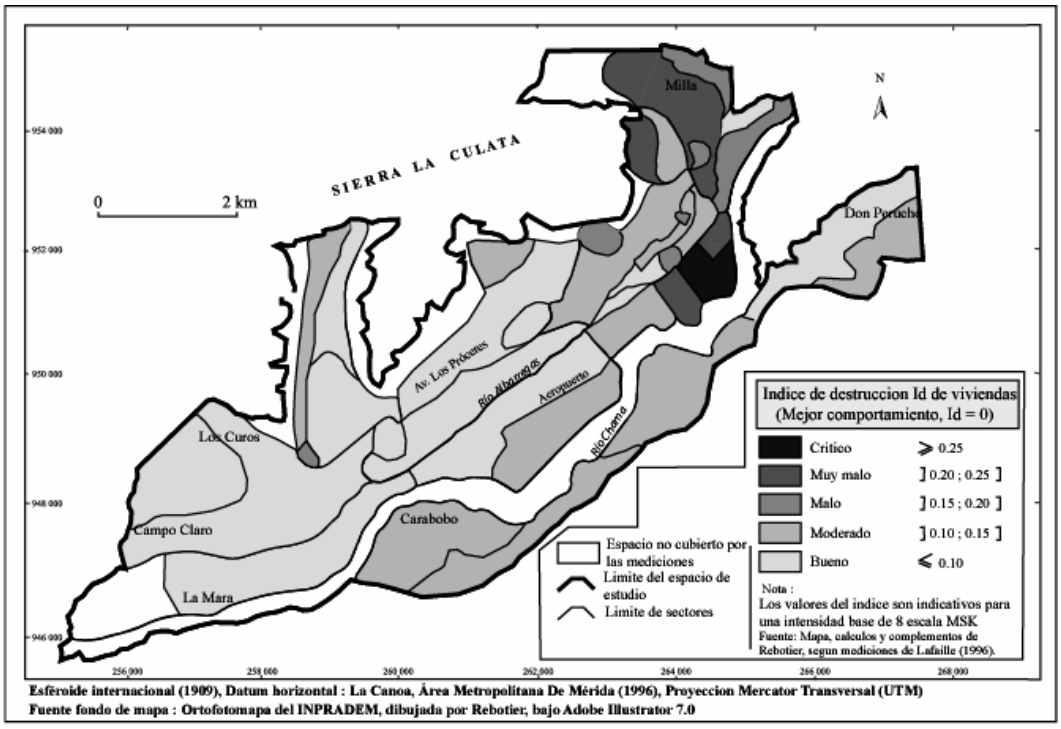


Figura 6. Indice de destrucción normalizado de las construcciones, por sectores físicos homogéneos.

Es importante resaltar que en los resultados para los dos índices (de agravación y de destrucción), el 0 no significa “ninguna consecuencia” sino, de manera relativa, “comportamiento óptimo” en relación con la intensidad sísmica (grado VIII en este caso) del evento considerado que ya tiene su propio impacto intrínseco. De allí que es posible realizar una clasificación de los sectores según su grado de daños, o sea, conociendo la significación de las destrucciones de viviendas en términos de heridos, según su posibilidad de reunir un gran número de heridos.

El índice de perfil de riesgo

Los índices de agravación y de daños varían en el mismo sentido, es decir desde 0 hasta 1(0: situación óptima, 1: peor caso). El modelo de Lafaille (Lafaille, 1996) no permite obtener un porcentaje de destrucción. Tampoco se puede saber en qué proporciones las características físicas aumentan las destrucciones. Sin embargo, la unión de los dos índices en un valor promedio (que denominamos aquí *perfil de riesgo*) permite distinguir los sectores más o menos vulnerables a la intensidad sísmica. Este procedimiento no genera nuevas unidades espaciales, ya que cada sector de características físicas homogéneas, posee un índice de agravación físico y un índice de destrucción. El término "perfil de riesgo" parece pertinente para reconocer los sectores más críticos en cuanto a la multiplicación de los heridos por acumular información sobre la intensidad sísmica relativa y sobre la resistencia de las construcciones. En consecuencia, es posible obtener una primera clasificación de los sectores en función de su vulnerabilidad.

Determinación de las densidades de población para la ponderación del índice de perfil de riesgo

La incorporación de información sobre la densidad de población al índice de perfil de riesgo permite cartografiar los sectores del área metropolitana según su nivel de riesgo (apuntando hacia la anticipación de los focos de heridos, tema central).

El problema fundamental de la información sobre densidad de población es la escala de representación, la información disponible está por Parroquia (OCEI, 2001). 12 Parroquias para el área de estudio de 41 km² de Mérida representan sectores muy grandes. Para obtener unidades espaciales más pequeñas, de densidad de población relativamente homogéneas, se recurrió al uso de fotografías aéreas.

Evaluación de densidades de población por fotos aéreas

Este procedimiento se inspira en el siguiente principio: "*Muy a menudo, las relaciones entre los valores se dan con más nitidez que los valores en sí: es la base de lo que se puede llamar 'ecuación simbólica'*" (Moles, 1994: 326). A partir de unidades espaciales cuya densidad es conocida y de fotos aéreas de escala 1:5000 o 1:10000, se evalúa la repartición de la población en estas unidades espaciales (12 Parroquias) según 4 niveles de densidad (D0: espacio sin población; D1: densidad baja; D2: densidad mediana; D3: densidad alta). Las relaciones entre los niveles de densidad pueden ser:

Relación a. $D1 = 1/3 \times D2$ y $D1 = 1/4 \times D3$

Relación b. $D1 = 1/2 \times D2$ y $D1 = 1/3 \times D3$

Relación c. $D1 = 1/2 \times D2$ y $D1 = 1/4 \times D3$

Para dividir las unidades espaciales en nuevos sectores de densidad homogénea, se procede, en primer lugar, a delimitar los espacios sin población (Do), los otros

sectores con niveles de densidad (D1, D2 y D3) se definen a través de fotointerpretación y recorridos de terreno.

Para cada una de las 12 unidades divididas se realiza el siguiente cálculo:

D1 x A1 + D2 x A2 + D3 x A3 = Pop

Donde: Pop es la población total (conocida) del sector considerado, A1, A2 y A3 son las áreas ocupadas respectivamente por las densidades D1, D2 y D3. Los espacios sin población no son considerados. Una vez escogida la mejor relación entre cada nivel de densidad para cada una de las 12 parroquias, se operan los cálculos para la estimación de las densidades de población del área metropolitana de Mérida. Los nuevos sectores obtenidos tienen áreas que varían de varios centenares de metros cuadrados a unas hectáreas (áreas determinadas por medición a partir de la foto aérea). Los resultados obtenidos se agrupan en 5 clases de intensidad de poblamiento para uniformizar la información y obtener 40 polígonos de características poblacionales similares (Figura 7, Figura 8). En la medida en que en la OCEI no se pudo disponer de la densidad de población por sectores de la ciudad a una escala mayor a la de las parroquias y según unidades espaciales con densidad homogénea, se tuvo que proceder a la elaboración de dicha información específica.

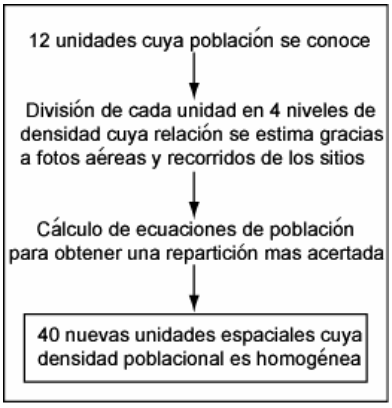


Figura 7. Determinar densidades de población homogéneas

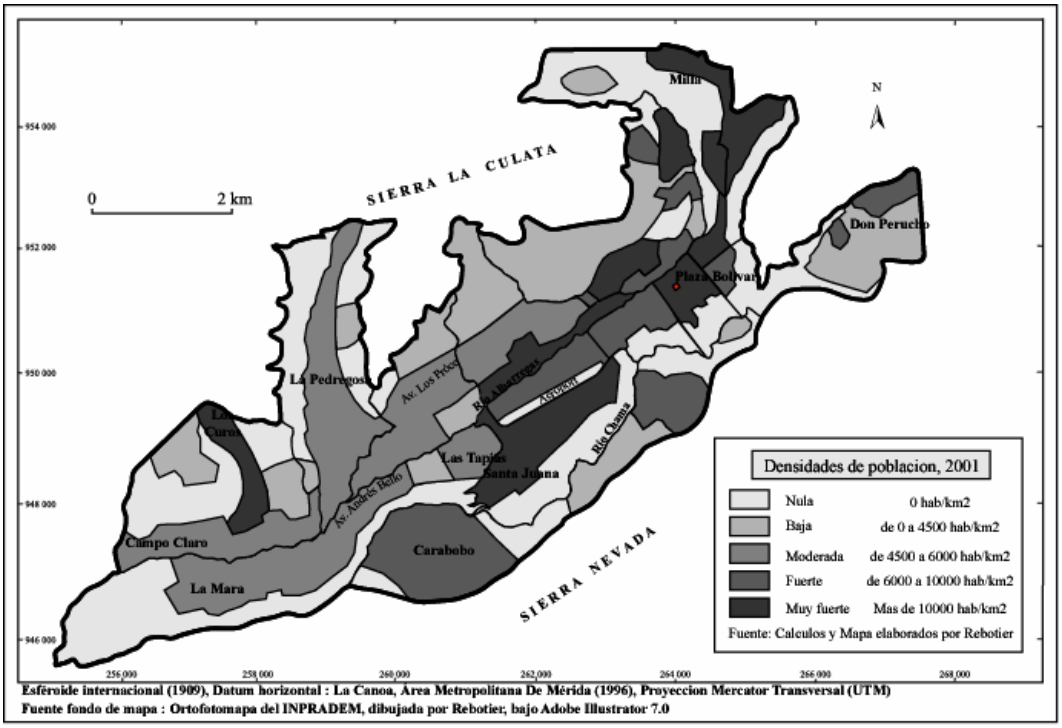


Figura 8. Densidades de población en el área metropolitano de Mérida - Venezuela.

Al final de esa etapa – larga cuando se hace a mano, pero se puede pensar en la ayuda de un SIG –, se han realizado tres mapas del área metropolitana de Mérida dentro de los límites del municipio Libertador. Una presenta “el índice

normalizado de agravación del impacto del sismo", otra "el índice de destrucción normalizado", y la tercera, las densidades de población. El último paso del método consiste en ponderar el "perfil de riesgo" de cada sector físico por la densidad de población correspondiente.

Ponderación del perfil de riesgo por la densidad de población

El mapa del "perfil de riesgo", producto de la superposición de los polígonos de los mapas del índice normalizado de agravación del impacto del sismo y del índice normalizado de destrucción, se cruza con el mapa de densidad poblacional. Para cada una de las unidades espaciales que resultan de la intersección, se obtiene el valor absoluto de población a partir de la medición de la superficie pixelisada y la estimación previa de la densidad. Este valor es multiplicado por el índice de perfil de riesgo correspondiente al espacio. Los valores obtenidos son clasificados en 5 clases que permiten definir 33 sectores de superficie desigual pero de índice de perfil de riesgo ponderado homogéneo (Figura 9, Figura 10). La representación cartográfica de estos nuevos sectores muestra los focos donde se estima que se puedan multiplicar los heridos.

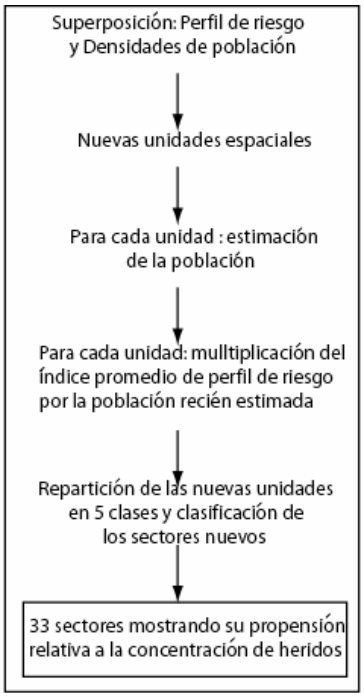


Figura 9. Determinar los sectores mas críticos en el caso de un sismo

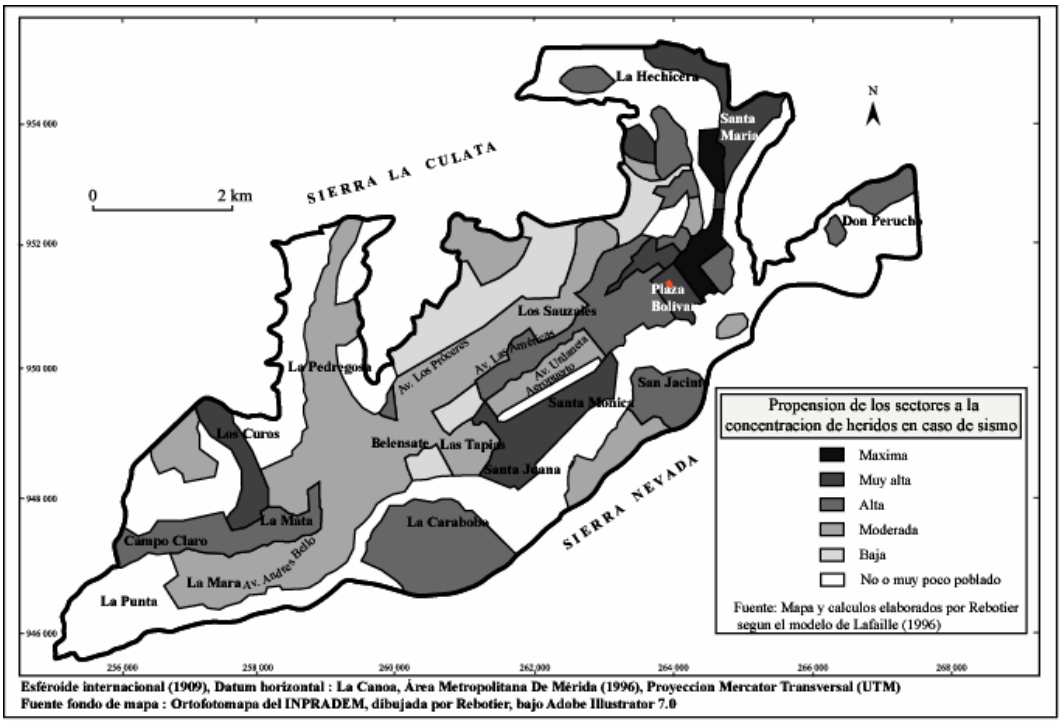


Figura 10. Localización de los sectores de la ciudad mas propensos a concentrar heridos en el caso de un sismo.

Se destaca la ciudad histórica, por razones de construcciones débiles, conjuntamente con el sector llamado *La* Milagrosa, justo al norte, por razones de alta densidad y de construcción precaria. También sobresalen los sectores entre *Santa Juana* y *Santa Mónica*, cerca del aeropuerto, densos y de construcciones poco consolidadas, así como el sector de *Los Curros*, densamente ocupado y con índices de agravación de la intensidad fuertes. Los equipos de rescate pueden usar estos resultados para planificar la gestión de crisis, para la prevención del desastre, para seleccionar de manera previa los terrenos más apropiados para la instalación de hospitales de campaña, para estudiar los itinerarios de acceso a los espacios potencialmente más problemáticos...

Discusión del método: ventajas, límites y enseñanza en el caso de Mérida.

El método de localización de los sectores que concentran, potencialmente, una mayor parte de los heridos requiere datos, herramientas y material específico (fotos aéreas, censo poblacional, mediciones físicas). Por supuesto, contiene imperfecciones y aproximaciones. La adaptación del método a una problemática particular como la presentada en este trabajo tiene sus limitaciones.

En relación a los sectores cartografiados, para la evaluación de la resistencia de las construcciones, se conservaron los límites de los sectores determinados por mediciones físicas. Ya que el criterio de delimitación de los sectores no corresponde a la variable estudiada (resistencia de las construcciones), por resultar esta última no homogénea. Ello condujo a determinar un promedio cuya

representatividad de resistencia es muy irregular, particularmente para los sectores más grandes. Dado que se procesó la información sin usar un SIG, no se pudo multiplicar las unidades espaciales con valores homogéneas para evitar la profusión de unidades espaciales en el momento de cruzar las capas de información.

Las numerosas etapas y los cálculos pueden ser un obstáculo para una buena aplicación del método. Valerse de un modelo numérico, utilizar una lógica de ecuaciones acarrea una serie de valores que a veces carecen de sentido. Varios valores no son más que intermedios y pueden añadir confusión, pero parece que el rigor en el método, así como, una cartografía bien comentada permiten eludir los problemas principales. Si parece posible simplificar la serie de cálculos, las dificultades principales vienen del procesamiento del conjunto de los datos e índices.

El uso de los Sistemas de Información Geográfica podría facilitar el procesamiento de la información y de las numerosas unidades espaciales. En este caso, no hay que olvidarse de la dificultad de la interpretación de los índices porque son relativos y no se encuentra en ninguna parte una manera de evaluarlos absolutamente.

Además, el método propuesto se apoya en una aproximación del riesgo, a saber una combinación imprecisa entre elementos de “amenaza”, a través del “índice normalizado de agravación de los impactos del sismo”, elementos de

“vulnerabilidad”, a través del “índice de destrucción normalizado” y de densidades de población, sin que se conozca la naturaleza de esa relación muy compleja. Además, preocuparse por la gestión de crisis, en el momento del desastre, mejorar la reacción y la capacidad de respuesta no pueden ahorrar esfuerzos fundamentales en gestión de riesgo que abarca cultura, educación y conciencia… desde la prevención hasta la recuperación.

Por fin, a modo de reflexión final, cabe decir que la repartición eventual de los heridos, obtenida a raíz del método presentado, apunta, en la mayoría de los casos, a sectores de la ciudad que acumulan las densidades más altas, con una gran pobreza, con mayor susceptibilidad de padecer daños físicos, sectores que presentan unas de las construcciones más problemáticas… Tal acumulación de factores de vulnerabilidad, entre los cuales sólo se usó una parte en aquel trabajo, nos lleva a pensar que la vulnerabilidad podría ser una respuesta estructural de una parte de la población al tratamiento desigual del cuál padecen por parte del conjunto social. Efectivamente, la convergencia de factores de riesgo sobre sectores de la población contribuyen a construir grupos de individuos estructuralmente vulnerables que, de por sí, llegan a construirse como tal. El hecho de pertenecer a una misma sociedad obliga a un principio de solidaridad y de integración. En todas las sociedades se mantienen diferencias, lo que no se cuestiona por ahora, pero la vulnerabilidad estructural demasiado fuerte de una parte de la población impide una inscripción social correcta entre el resto del

grupo social. Es de responsabilidad pública (de lo político así como de las personas) hacer lo necesario para ofrecer condiciones dignas, que preserven la vida, al conjunto de la población. El "buen gobierno" que rige la gestión de riesgo – según la terminología de las instituciones internacionales – en el caso de Mérida, podría consistir en la integración de los servicios municipales, universitarios, administrativos y operativos para compartir datos y elaborar respuesta colectiva a la situación de alto riesgo en la cual se encuentra la ciudad. La falta de información adaptada, la poca comunicación, la ausencia de pragmatismo, la poca visibilidad de los objetivos fundamentales no permiten llevar adelante una política de riesgo municipal coherente y eficiente. Para ofrecer soluciones a un problema tan grande como el riesgo en Mérida, sería necesario establecer una coordinación entre diferentes cuerpos, un observatorio del riesgo que pueda monitorear la situación y tener bien clara la dimensión social del tema. El riesgo es un tema transversal que cuestiona la sociedad y que, además de las competencias físicas, para los riesgos socio naturales, ha de plantearse en términos eminentemente sociales y políticos pero también colectivos e individuales. Eso sería una cultura del riesgo.

Agradecimientos: A las instituciones de cooperación ECOS Francia y el FONACIT de Venezuela, mi más profundo reconocimiento por haber permitido la realización de esta investigación en la ULA.

Referencias

Cabello Lara, O. 1996. Estudio geomorfológico de Mérida y sus alrededores. Escuela de Geografía. Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela. Trabajo Especial de Grado, 138 p. (Inédito).

Dauphiné, A. 2000. Risques et catastrophes. Editions Armand Collin – collection U. Paris. 317 p.

Gallais, J. 1994. Les Tropiques, terres de risque et de violence. Armand Colin. Paris. 272 p.

Guerrero, O.A. y Lobo Dugarte, V.D. 1996. Comportamiento de las formaciones geológicas para la determinación de áreas de riesgo sísmico en los centros de Tabay, Mérida, Ejido y sus alrededores. Escuela de Geografía. Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela. Trabajo Especial de Grado, 184 p. (Inédito).

La Marca, E. 1997. Origen y evolución geológica de la Cordillera de Mérida, Andes de Venezuela. Cuadernos de la Escuela de Geografía, n°1. Escuela de Geografía. Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela. 110 p.

Lafaille, J. 1996. Escenario sísmico de la ciudad de Mérida. Instituto de Estadística Aplicada y Computación. Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela. Tesis de maestría, 111 p. (Inédito).

Lafaille, J. y Ferrer, O. 2003. El terremoto del jueves santo en Mérida: año 1812. Revista Geográfica Venezolana. 44 (1): 107-123.

Moles, A.A. 1995. Les sciences de l'imprécis. Editions du Seuil – collection Points. Paris. 360 p.

Molina, L. y Rojas, Y. 1982. Ensayo teórico metodológico para la determinación de riesgos naturales: el caso de la ciudad de Mérida. Escuela de Geografía. Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela. Trabajo Especial de Grado, 161 p. (Inédito).

Nieves, C.E. 1994. Catálogo de riesgos, amenazas naturales del Estado Mérida, Andes Venezolanos. Escuela de Geografía. Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela. Trabajo Especial de Grado, 54 p. (Inédito).

Rebotier, J. 2003. Gestion des blessés à la suite d'un tremblement de terre sur l'aire métropolitaine de Mérida, Venezuela, dans les limites du Municipio Libertador. Département de Géographie. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse. Avignon – France. Mémoire de Maîtrise, 176 p. (Inédito).

Singer, A.; Rojas, C. y Lugo, M. 1983. Inventario nacional de riesgos geológicos, estadio preliminar, serie técnica 03-83. FUNVISIS. Caracas. 126 p.

[1] Con "focos", se entienden lugares de la ciudad caracterizados por el hecho de maximizar los impactos de la amenaza y por presentar altos peligros para la seguridad de numerosos habitantes.

[2] Una de las conclusiones importantes, aunque parece un detalle, de la década 1990 de reducción del impacto de los desastres naturales, decretada por la ONU, consiste en reconocer que los desastres naturales tienen muy poco de lo 'natural' con el cual se califican. Son una combinación de factores naturales (amenaza) y humanos (vulnerabilidad). Desde aquel entonces, se suelen colocar comillas a "naturales" o emplear la denominación "socio naturales".

[3] MSK: Escala de Medvedev – Sponheuer – Karnik para la evaluación de un sismo en función de los daños provocados, o sea en función de su intensidad. La escala consta de XII niveles que corresponden a grados progresivos de daños.