

## **SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I - Cód. 1158**

Metodología de la investigación aplicada en Geografía Urbana

Profesora: Dra. María Carmen Pereyra Barrancos.

# **"LAS BASES DE DATOS GEOESPACIALES EN EL ANÁLISIS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES EN ÁREAS URBANAS"**

**Doctorando Julio César Benedetti**

Los especialistas en análisis de riesgo hacen un intenso uso de las geotecnologías, y para ello recurren a la información geográfica disponible. Esta información geográfica referida a las amenazas y a las vulnerabilidades, es producida en general por instituciones públicas con competencias en cada tema. Se trata de información que se ajusta a sus propias necesidades funcionales y, en algunos casos, respondiendo a lo establecido por una norma superior (ley, resolución, disposición administrativa o directivas internas).

La compleja dinámica de los espacios urbanos amerita una consideración especial al momento de modelizar la vulnerabilidad social y las amenazas para el análisis de riesgos de desastres.

Con este trabajo se propone una introducción metodológica para la construcción de las bases de datos geoespaciales que mejoren la modelización de la información geográfica para el análisis de riesgos a escala urbana.

Palabras clave: Riesgos Urbanos – Bases de Datos Espaciales – Vulnerabilidad Social

*The risk analysis specialists make frequent use of geo-technologies and to that effect they resort to the available geographic information. This geographic data, regarding threats and vulnerabilities, is usually provided for each topic by the relevant public institutions. This refers to information that meets their own functional needs and, in some cases, it takes into account the provisions of a higher rule (laws, rulings, administrative regulations or internal guidelines).*

*The complex dynamics of urban areas calls for special consideration when shaping the social vulnerability and threats for disaster risk analysis.*

*This work provides a methodological introduction for the construction of geospatial databases that will improve the shaping of geographic information for risk analysis on an urban scale.*

Keywords: Urban Risk – Spatial Data Base – Social Vulnerability.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Inundaciones, terremotos, procesos de remoción en masa, tornados, incendios, tsunamis, nevadas intensas, cenizas volcánicas y otras tantas fuertes manifestaciones de la naturaleza, parecen ser el descomunal intento por recuperar el espacio que le pertenece, y que el hombre ha venido ocupando y modificando según sus comodidades y necesidades sin dimensionar las consecuencias. En muchos casos sin considerar los ciclos propios del sistema terrestre, que en su dinámica modifica el caudal de arroyos y ríos, dejando cauces secos o planicies de inundación, que algún día pueden volver a ser el continente de esos torrentes. Y allí donde el agua busca su vía de escurrimiento, se encuentra con una casa, un pueblo, un camino, un puente, una alteración severa del ambiente en el que transcurría su existencia en un pasado no tan lejano.

No solo los cursos de agua afectan a los emplazamientos urbanos y en consecuencia a sus habitantes. Erupciones volcánicas con sus plumas de cenizas cayendo sobre campos y ciudades, son hoy apenas una pequeña muestra de lo que son capaces de aportar en la modificación del paisaje. Claro que cuando tienen por destino un área urbana, dejan de ser una manifestación propia de la vida de la Tierra para constituir una amenaza a la sociedad y su normal funcionamiento.

Misma consideración, pero con formas diferentes se presentan los impactos de otros eventos naturales, adversos al funcionamiento social, y muy particularmente a las sociedades urbanas.

Decíamos que la intervención antrópica en la naturaleza, no solo ha modificado fuertemente el paisaje y ha emplazado grandes concentraciones sociales en sitios poco aptos, sino que también viene afectando al clima con las emanaciones gaseosas que alteran el equilibrio natural de la atmósfera baja.

Por otra parte ha venido afectando también por la desaparición de la masa boscosa y por consiguiente sus intercambios gaseosos a nivel de la troposfera. Con seguridad la creciente y casi descontrolada contaminación de aguas superficiales continentales y oceánicas agravan esta alteración de los ciclos naturales de la dinámica atmosférica.

De la multiplicidad de consecuencias del problema del cambio climático actual, vemos el particular incremento de las tormentas severas y las olas de calor, cuyos impactos son de alta sensibilidad en las áreas urbanas.

Si bien ha aumentado la frecuencia en la ocurrencia de eventos de origen natural, no es menos cierto que a través de la alta disponibilidad de canales globales de comunicación social, formales como la televisión, e informales como las redes sociales, existe un significativo aumento del conocimiento de los que sucede en lugares alejados. En muchas oportunidades esta toma de conocimiento se da en tiempo real, y nos toca ser testigos circunstanciales, desde nuestros hogares, de situaciones trágicas de las que nos anoticiábamos hasta no hace mucho tiempo, tarde, y a través de borrosas fotos en blanco y negro en alguna publicación periódica.

Si definimos como amenaza al factor externo (de riesgo), representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana, que puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y duración determinada. (1)

Por lo tanto a este inventario que empezamos a señalar de las amenazas de origen natural, debemos incorporar aquellas denominadas de origen mecánico. Su clasificación y enumeración es sensiblemente más compleja. Estas amenazas entre las que debemos incluir a los potenciales accidentes de diferentes tipos con consecuencias tales como: explosiones, derrames químicos, escapes de gases, rotura de diques, fallas en centrales nucleares, accidentes en lugares o medios de transporte con alta densidad de ocupación. Muchas de estas amenazas por originarse espontáneamente o ser la consecuencia de un evento de origen natural, basta con recordar el terremoto y tsunami de Japón del año 2011, y el posterior accidente de la planta nuclear de Fukushima.

Es frecuente que el habitante urbano conviva con este tipo de amenazas sin tener mayor noción de su existencia y mucho menos conocimiento de las características y magnitud de las consecuencias que puede acarrear cualquiera de ellas.

Un caso particular son las epidemias que, aunque parecieran de otra época, constituyen hoy una amenaza permanente, y mucha de ellas en estado latente, suelen ser de fuerte impacto que tiene en un área urbana, donde la convivencia y proximidad entre los habitantes sanos y los potenciales portadores o enfermos pueden derivar en graves alteraciones en el social.

La vulnerabilidad es el *factor interno de riesgo de un sujeto, objeto o sistema, expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañando.* (2)

La vulnerabilidad social es la que concita la mayor atención, más aun cuando nuestro ámbito de estudio son las áreas urbanas. El sujeto es la persona: hombre o mujer, niño o anciano, sano o enfermo, con capacidades diferentes, con funciones sociales de mayor o menor exposición...la gente. Y al analizar al conjunto social debemos evaluar como parte de esta vulnerabilidad las características económicas, culturales, educacionales, habitacionales.

Estaría incompleto el análisis de la vulnerabilidad social si no se consideraran junto a las vulnerabilidades de las infraestructuras de servicios. En las áreas urbanas la sociedad presenta un fuerte dependencia a estos servicios considerados básicos y tradicionales tales como el suministro eléctrico, el agua potable por red, los servicios de desechos cloacales, la telefonía fija, el servicio de gas por red o a través de garrafas, el transporte público, el abastecimiento de alimentos y enceres domésticos, el acceso a la atención de la salud. Sumamos a estos otros relativamente nuevos, pero que forman parte hoy de los usos urbanos cotidianos como la telefonía celular, la televisión, el acceso a Internet, la amplia gama de redes sociales, la atención médica domiciliaria, entre otras tantas.

Frente a una amenaza de gran magnitud se produce una fuerte afectaciones de las funciones del Estado; que debe, en muchos casos, desafectar recursos destinados a tareas rutinarias, a la atención de damnificados y a paliar las consecuencias del evento. Se alteran así el normal funcionamiento de los servicios de atención sanitaria, de seguridad de las personas y sus bienes, de educación, etc.

A multiplicidad de posibles eventos adversos (amenazas) y la diversidad de las vulnerabilidades frente a cada uno de ellos, se presenta como un panorama de alta complejidad, que amerita un conocimiento profundo de ellos, y de medidas de previsión para disminuir sus consecuencias.

Habiendo definido y señalado conceptos sobre amenazas y vulnerabilidades, podemos definir lo que es un riesgo como la *probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado.* (3)

El “valor específico de daños”, se refiere a las pérdidas que la comunidad está dispuesta a asumir o soportar, y se conoce como “riesgo aceptable”.

El riesgo se basa en la cuantificación del daño esperado, ante la manifestación de una amenaza.

Depende, no sólo de la amenaza, sino de la susceptibilidad al daño y capacidad de reacción de lo expuesto.

Quede claro que el riesgo es una función de la amenaza y de la vulnerabilidad, siendo directamente proporcional a ambas. Lo simbolizamos como: AMENAZA + VULNERABILIDAD = RIESGO

El análisis de riesgos permite tener una dimensión de esta probabilidad de materializándose una cierta amenaza de una determinada magnitud, produzca daños sobre las vulnerabilidades consideradas. Conjuntamente con el *proceso para determinar el valor arriesgado y la susceptibilidad de los bienes expuestos a una amenaza específica (4)*, que es el análisis de vulnerabilidades

Las zonas urbanas se caracterizan por su mayor cantidad y densidad de población, y si bien su extensión es sensiblemente inferior a la que ocupan los espacios rurales, presentan una mayor dotación de diferentes infraestructuras de servicios. El área urbanizada cuenta con espacios de usos diferenciados e integrados, con fines residenciales, administrativos, industriales, comerciales, recreativos, de servicios públicos, espacios verdes. EL desarrollo, distribución, aislamiento o integración de cada uno, presenta diferentes patrones que responden a su historia, al clima, al entorno natural circundante, a factores de desarrollo económico particulares de un momento, la proximidad a otras ciudades, o a la proximidad a fronteras con otros países, entre otros.

Esta organización del espacio y sus características son uno de los puntos de partida al momento de abordar el análisis de riesgo.

*La descripción del medio natural ocupa un lugar importante en el estudio de las ciudades y es frecuente relacionarla con la busca de explicaciones del crecimiento y con la elección de las actividades. (5)* El emplazamiento particular de cada área urbana y su desarrollo, así como las obras que la vinculan con su entorno serán los aspectos que complementarán la visión a escala local y regional en la laboriosa tarea de analizar riesgos.

Otro factor que caracteriza al espacio urbano, es el flujo (los flujos) de personas y cargas, que por diferentes medios e infraestructuras de transporte entran y salen de sus límites, en busca de servicios, adquisición de bienes, con fines laborales o recreativos, y abastecimiento de y a la ciudad.

Las actividades urbanas son un conjunto que amerita un análisis particular, y está asociado en gran medida a la caracterización del espacio urbano que mencionamos precedentemente.

Frente a la ocurrencia de un evento adverso, el impacto sobre el espacio urbano tiene características bien diferentes a las que le caben a un espacio rural. El funcionamiento de la ciudad, sus servicios, y la alta densidad de personas que viven, trabajan y se nutren de los recursos que esta brinda; aportan factores particulares a la vulnerabilidad que deben ser consideradas al analizar el riesgo. Es muy probable que frente a un evento ocurrido en un espacio urbano derive en una situación de emergencia o desastres que en espacios rurales, probablemente transcurriría sin siquiera llamar la atención.

En las diferentes propuestas metodológicas de análisis de riesgos un punto central es la obtención de información (6). La caracterización y descripción temática de la información referida a fenómenos, estructuras, espacios, personas, etc., contienen valores en sus componentes espaciales y temporales, que pueden ser representadas sobre modelos de datos muy específicos y de una alto potencial para el análisis, que es el de las bases de datos geoespaciales; propias de los sistemas de información geográfica (SIG).

Los SIG, definidos como un *sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión. (7)*

Parece que esta definición hubiera sido pensada considerando las necesidades de manejo de información para el análisis de riesgos en áreas urbanas. Resulta ser que la complejidad propia del análisis de riesgos encuentra en los SIG una herramienta ideal para la integración de múltiples variables georreferenciadas empleando diferentes modelos de datos, a lo que se suma una amplia gama de herramientas de análisis espacial.

*La evolución de las TICs, ha impactado en el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica, junto a las tecnologías de observación de la tierra, de geoposicionamiento y de la cartografía digital en general, pero fundamentalmente en los productores de información y, en particular, en los usuarios donde se ha sumado la gente común.*

*Los Sistemas de Información Geográfica, si bien se nos presentan con una apariencia de cartografía digital, en rigor, son bases de datos con referencias de geo-localización (sistemas de coordenadas terrestres) que forman parte esencial de su estructura.*

*Como todo sistema está conformado por un conjunto de componentes cuyas características y dimensiones dependerá de quienes produzcan, gestionen y empleen su información.*

*Un componente particular del SIG es la Información Geoespacial, que puede estar en formato de imágenes del territorio (modelo raster) o bien en formas de puntos, líneas y polígonos (modelo vectorial).*

*Las imágenes del territorio pueden proceder de sensores colocados en satélites, aviones o en plataformas no tripuladas (drones). En este modelo se encuentran también aquellas imágenes que resultan de algún procesamiento específico que indique, por ejemplo, una clasificación de usos del suelo, los índices de vegetación, un modelo digital de la superficie topográfica del terreno (MDT), modelo digital de elevaciones del terreno (MDE), etc.*

*La Información Geoespacial lleva implícita los valores de coordenadas de algún sistema terrestre (longitud y latitud, UTM, Gauss Krüger, etc.).*

*Otra de sus particularidades es la capacidad de asociar atributos temáticos a cada uno de sus elementos (puntos, arcos, polígonos, píxeles). Esto permite acceder a la información y analizarla a partir de esos contenidos temáticos que caracterizan al rasgo representado, junto a su ubicación y distribución en el territorio. (8)*

Contrariamente a lo imaginable, existe una alta disponibilidad de información geográfica en formatos aptos para ser empleada en los SIGs, y el desafío radica en la identificación de aquella que mejor responde a nuestras necesidades. La información puede haber sido producida por organismos públicos tales como catastros municipales, prestadores de servicios, agencias espaciales como la CONAE, grupos de investigación, proyectos institucionales, por nombrar solo algunos ejemplos. También puede ser producto de iniciativas privadas comerciales o sin fines de lucro, como es el caso de Open Street Map, que provee una de las bases de datos de información de calles más completa del mundo. (9)

Un uso concreto de estas geotecnologías está en el aporte en el análisis de riesgos, produciendo mapas de riesgos.

Dependiendo de rol que tenga quien encara la construcción del un Sistema de información Geográfica en apoyo al análisis de riesgo, y habiendo definido los resultados y productos que el mismo debe proporcionar; se deberá avanzar en la definición de las bases de datos geoespaciales del sistema.

Estas bases de datos deberán incluir contenidos referidos a:

- Los elementos básicos de referencia
- Las vulnerabilidades.
- Las amenazas.
- Los riesgos.
- El entorno natural.

Cada uno de estos conjuntos de información tendrá una variedad de contenidos dependiendo en general de las diferentes estructuras urbanísticas que se busque analizar, y sus entornos.

La obtención de mapas actualizados y dinámicos de riesgos, que integren todas las variables disponibles para cada tipología urbana y el entorno natural en el que está enclavada la ciudad, será uno de los objetivos principales de estos sistemas.

La definición de una propuesta metodológica para la construcción de las bases de datos, los procedimientos de análisis y los mecanismos de divulgación de resultados serán el objetivo central de este trabajo.

## **2. HIPÓTESIS**

Tenemos que considerar que este documento debe significar un aporte en la materia, y sin la intención de agotar el tema, esperamos que su lectura sea una contribución a la toma de conciencia sobre la necesidad de disponer de bases de datos geoespaciales predefinidas, desarrolladas y mantenidas lo más representativas de la realidad posible para el análisis de los riesgos en áreas urbanas.

De esta forma advertimos que:

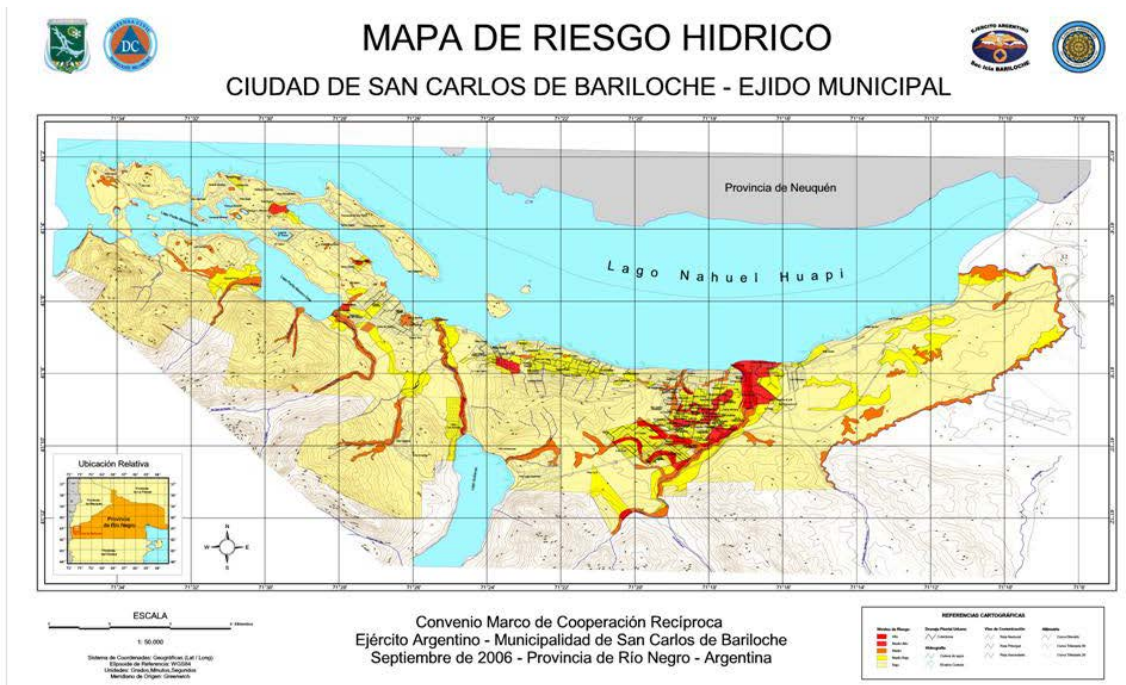
*Las bases de datos geoespaciales que se emplean para el análisis de riesgos no son representativas de la realidad, en particular en áreas urbanas. Se podría incorporar en el análisis de riesgos en áreas urbanas, información pública existente, como parte de las Bases de Datos Geoespaciales para acercarse más a la realidad al analista, en el mapeo de riesgos en áreas urbanas.*

## **3. METODOLOGÍA A EMPLEAR**

### **Mapeo de Riesgos.**

Una herramienta fundamental para la planificación del territorio y para el análisis de riesgos es la elaboración y actualización permanente de un “mapa de riesgos”.

Un mapa de riesgos sintetiza los resultados del análisis de riesgos para una determinada porción del territorio, frente a ciertas amenazas. Podríamos mencionar por ejemplo el Mapas de Riesgos Hídricos para el Municipio de San Carlos de Bariloche desarrollado por el Ejército Argentino en el año 2006. (10)



Obviamente, este mapa de riesgo se refiere a una amenaza en particular, la amenaza hídrica de inundación por desborde de los cursos de agua, para el área comprendida por la jurisdicción del municipio. Sin pretender abordar la metodología aplicada para poder sintetizar estas 5 categorías de riesgo hídrico, debieron disponer de bases de datos geospaciales (BDG) con la representación del comportamiento de los cursos de agua o superficies de escurrimiento que conforman la amenaza. Y de la BDG con la representación de las vulnerabilidades, que en este caso suponemos como vulnerabilidad social; considerando su distribución en el territorio y su caracterización de los parámetros socio-ambientales-culturales, que las convierten en población con mayor o menor grado de vulnerabilidad frente a esa amenaza.

Para la elaboración de este Mapa de Riesgo Hídrico, se emplearon tecnologías SIG. Este mapa que tiene 9 años de antigüedad es el resultado de la integración y análisis de la representación espacial de la amenaza hídrica sobre la de vulnerabilidad.

En lo que respecta a la vulnerabilidad social, suponiendo que se haya recurrido a la información estadística del censo 2001 del INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), hoy se podría obtener un mapa actualizado de riesgo hídrico, aplicando la misma metodología, empleando el censo del año 2010. Veríamos que el resultado obviamente es diferente.

De la misma forma, la BDG de vulnerabilidad social, podría ajustar sus valores con censos parciales de zonas con mayor crecimiento. También podríamos incorporar otras BDG, con sitios de mayor sensibilidad como podrían ser asilos, hospitales, cárceles, u otros casos en donde el parámetro de vulnerabilidad general referida a los aspectos socioeconómicos, se suman limitaciones para desplazarse libremente, frente a un evento adverso de naturaleza hídrica.

La amenaza también está sujeta a modificaciones en su representación espacial y hasta en sus atributos. Podría haberse efectuado alguna obra de regulación del caudal, o podrían haberse producido otros procesos erosivos de sus márgenes. En todos los casos, muy probablemente si se actualizara la BDG de la amenaza, se podría aplicar la misma metodología de análisis obteniendo un mapa de riesgo hídrico diferente, actualizado y, si se hubiera incorporado valor con nueva información, mejorado.

Aunque volveremos sobre este punto, pero siempre que se trabaja sobre vulnerabilidad social, parece que se agotara el universo de información a lo provisto por los censos. Resulta que, particularmente en áreas urbanas, la idea de vulnerabilidad en las personas, debería considerar además los flujos que diaria o estacionalmente se producen. Alcanzaría en echar una mirada sobre San Carlos de Bariloche, o Mar del Plata, o Villa Carlos Paz, por solo mencionar casos indiscutidos, en los que la población a considerar debería incluir no solo a los habitantes asentados, sino a los circunstanciales.

Es así como el empleo de geotecnologías, permite actualizar y mejorar las BDG y así alcanzar resultados más ajustados a la realidad para cada lugar, en cada momento, considerando su propia dinámica, que se potencia y diferencia fuertemente cuando se trata de espacios urbanos.

Según Juan Antonio Cebrián (11) los SIG son: “UNA BASE DE DATOS COMPUTARIZADA QUE CONTIENE INFORMACIÓN ESPACIAL”; y también: “UNA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA PARA GESTIONAR Y ANALIZAR INFORMACIÓN ESPACIAL”. Estas junto a la definición que ya dimos sobre estos Sistemas, no permiten diferenciar en sus principales componentes:

- Hardware (equipamiento informático y conectividad).
- Software (Programas específicos de SIG y sistemas operativos).
- Bases de Datos Geoespaciales (BDG).
- Organización basada centrada en procedimientos para obtener resultados, y (agrego yo) personal especializado en SIG y en las temáticas sobre las que este debe dar respuestas.

Algunos de los aspectos a considerar para el diseño de Bases de Datos Geoespaciales para el análisis de riesgo en áreas urbanas serán los que proponemos en los siguientes puntos que a desarrollar:

- 1) **Profundización del enfoque sobre la determinación de las vulnerabilidades sociales.**
- 2) **Una propuesta de contenidos mínimos de BDG para el análisis del riesgo urbano.**
- 3) **Una secuencia analítica para la obtención de los mapas de riesgo.**

## 4. DESARROLLO

De la variedad de formatos asociados al concepto de Base de Datos Geoespaciales, estaremos refiriéndonos a aquellas de naturaleza vectorial basadas en entidades geométricas de puntos, líneas y polígonos para representar la realidad, y a los atributos más relevantes de sus tablas asociadas.

### 4.1. Aspectos relacionados con las BDG que intervienen en el análisis de riesgo.

A partir de la definición de riesgo, y de sus principales factores: vulnerabilidades y amenazas abordaremos la conformación de las BDG necesarias y la forma de integrar las variables propuestas, para su mapeo: **AMENAZA + VULNERABILIDAD = RIESGO**

#### 4.1.1. Mapas de Vulnerabilidad

Uno de los índices para la obtención de mapas de vulnerabilidad social, es el desarrollado por PIRNA (Programa de Investigación en Recursos Naturales y Ambientes – FFyL - UBA) (12).

Este índice está tiene por objeto la obtención de un “mapa de vulnerabilidad social para la gestión de riesgos de desastres” y está basado en la información que provee para cada unidad censal (Partido/Departamento, Fracción Censal, Radio Censal) el INDEC.

En este índice, para cada unidad se establecen rango de valores significativos para la vulnerabilidad tales como:

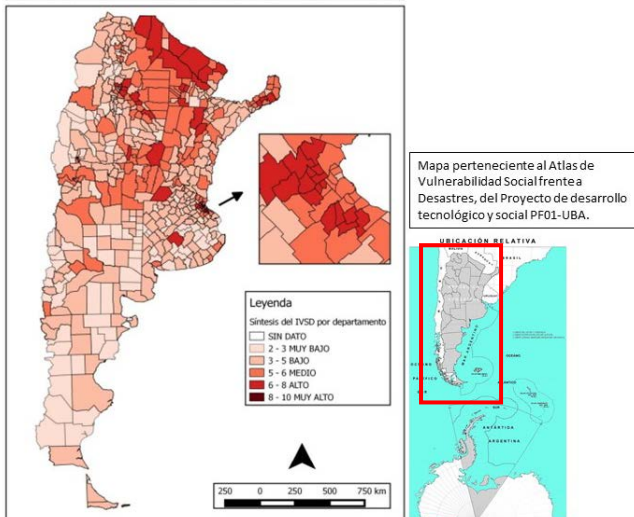
Condiciones Sociales: - Educación: Analfabetismo, - Salud Mortalidad Infantil, - Demografía: Población entre 0y 14 años; y la mayor a 64 años.

Condiciones Habitacionales: - Vivienda (hacinamiento crítico), - Servicios básicos (no acceso a agua potable de red y desagües a red cloacal).

Condiciones Económicas: - Trabajo (desocupados), - Educación (Nivel educativo del jefe de hogar), - Familia (hogares sin cónyuge)

La aplicación de este índice de vulnerabilidad, a nivel de Departamento/Partidos, y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de un mapa resultado como el siguiente:

"Síntesis del índice de vulnerabilidad social frente a riesgo de desastres, Censo 2010."



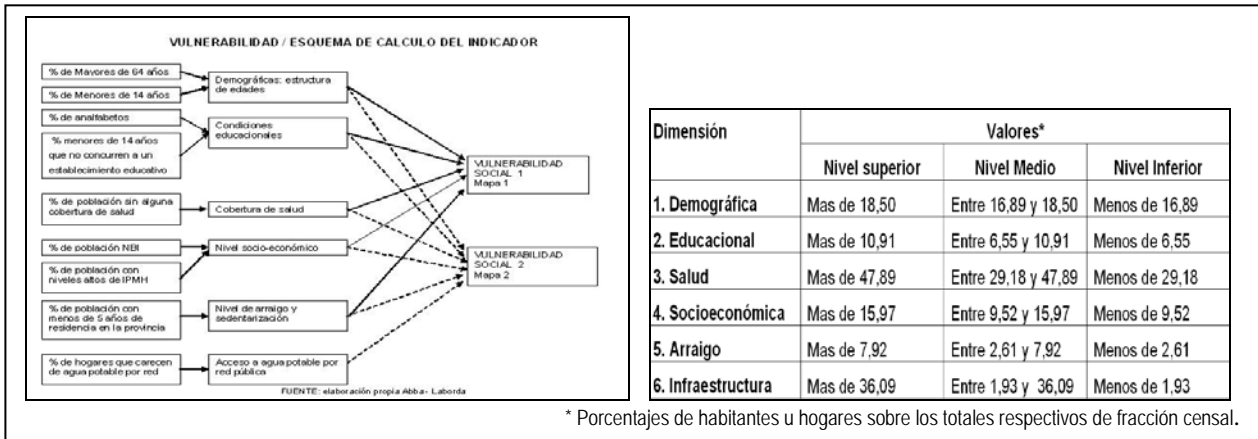
Es interesante ver cómo se puede discriminar espacialmente la vulnerabilidad social, tomando como unidad de análisis el Departamento/Partido y aplicando un índice presentado por PIRNA. Claro que esta escala de análisis es insuficiente para áreas urbanas.

Veamos ahora un caso de Análisis de Vulnerabilidad Social para una escala urbana desarrollado en el ámbito del Atlas Ambiental de Buenos Aires (13), en el año 2006, sobre la base del Censo de Población y Vivienda Año 2001 del INDEC. Se trata de un índice definido para la discriminación a nivel de fracción censal, de la vulnerabilidad social frente a las amenazas hídricas. Y presentaba la vulnerabilidad social, sintetizándolos en 3 categorías de Alta, Media y Baja. Este índice fue elaborado, en el marco del Atlas Ambiental de Buenos Aires, por Artemio Abba y Maximiliano Laborda.

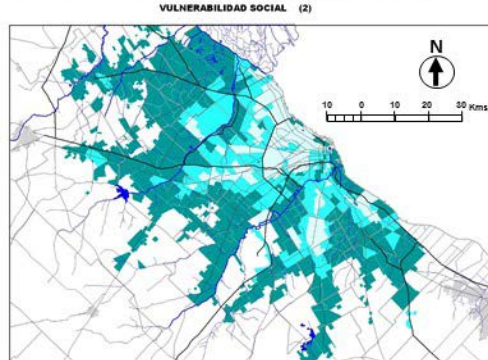
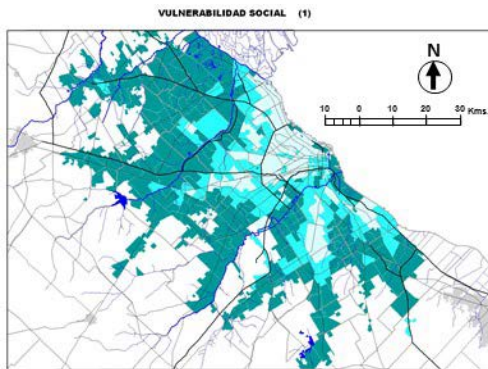
El cálculo se base en 6 variables:

Demográfica.

Condiciones Educativas, Cobertura de Salud, Nivel Socio-Económico, Nivel de arraigo y sedentarización, Acceso al agua potable por red, Los indicadores son los siguientes:



Para el cálculo de este índice se fijaron 3 umbrales que permitieron discriminar luego 3 niveles de vulnerabilidad social frente a amenazas hídricas. Como vemos en el cuadro de la derecha.



Mapa perteneciente al Atlas Ambiental de Buenos Aires.  
[www.atlasdebuenosaires.gov.ar](http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar)



VULNERABILIDAD SOCIAL  
 INFERIOR  
 MEDIO  
 SUPERIOR

La diferencia entre los casos de vulnerabilidad social frente a eventos hídricos, está dada por la consideración de el acceso al servicio de agua potable por red, tal que en el caso 2, existe una vulnerabilidad de base por el porcentaje de hogares sin este servicio.

Esta forma de considerar la vulnerabilidad social basada en los censos de población y vivienda, se ha generalizado, y es posible aplicar estos criterios cualquier espacio urbano, con niveles de desagregación que pueden llegar a nivel de un radio censal.

Para áreas urbanas, un radio censal está formado por un agrupamiento de manzanas. En el mismo puede haber hasta 300 viviendas en zonas de alta densidad, 200 viviendas para bordes urbanos y 100 viviendas en localidades aisladas.

Así planteado el modelo de representación de la Vulnerabilidad Social se refiere a un momento, anclado a la realización del censo. Cosa que sucede cada 10 años. Y el nivel de discriminación de la información queda generalizado para esta última unidad censal mencionada.

Aun considerando que siempre se trata de un modelo que representa la realidad, en materia de vulnerabilidad, la alta disponibilidad de información y en particular la información georreferenciada, permitiría elaborar mapas de vulnerabilidad que incorporen:

a) Lugares particulares que aportan a la vulnerabilidad social básica:

- Los asentamientos precarios (villas de emergencia).
- Establecimientos sanitarios y sus internados y salas de recién nacidos.
- Geriátricos.
- Establecimientos carcelarios.
- Centros de internación de libertad restringida (neurosiquiátricos, recuperación de adicciones, persona con capacidades disminuidas, etc.).

b) Lugares en los que se concentra población intrínsecamente vulnerable en forma *transitoria*.

- Establecimientos educativos de nivel preescolar y primario.
- Establecimientos de educación diferencial.
- Ámbitos de recreación, deportes y espectáculos en los que se supone una mayoritaria presencia de población infantil.

c) Lugares de gran concentración *transitoria* de personas.

- Centros comerciales.
- Puntos de trasbordo de pasajeros.
- Sitios de espectáculos públicos artísticos y deportivos.
- Grandes corredores de circulación de transporte de pasajeros en horas pico, en particular en los centros urbanos de mayor magnitud, con áreas suburbanas con gran densidad de población.
- Áreas, edificios y establecimientos en los que se concentra gran cantidad de personas en horarios laborables.

d) Variaciones **estacionales** en la concentración de población en centros urbanos.

- Establecimientos de alojamiento de pasajeros en localidades urbanas con funciones turísticas.

En esta propuesta se está considerando aspectos que inciden de forma permanente o en determinados períodos de tiempo. Estos últimos pueden varias diariamente, o estacionalmente.

Incorporamos casos particulares de asentamiento permanente y temporales.

Esto nos llevará a la necesidad de recurrir a nuevas fuentes de provisión de la información, algunas de ellas ya existentes, otras que requerirán de esfuerzos adicionales para sistematizar su provisión y tratamiento para su incorporación como BDG.

Los rangos temporales que se incorporan al análisis deberán producir versiones de vulnerabilidad para diferentes épocas del año, de la semana y del día. No se buscará un modelo de la realidad que se corresponda a la situación instantánea, que sería lo propio de quienes actúan frente a emergencias. En cambio, las bases de datos y los mapas resultantes, serán reflejos de los flujos y variaciones de cantidades y densidades de personas, propio del funcionamiento urbano.

En la construcción de este modelo, deberá considerarse en una primera instancia la tipología de área urbana. Las funciones urbanas y los servicios urbanos incidirán en la forma de representación y conformación de las BDG. Por ello, la identificación de la tipología del área de estudio, orientará al proceso de modelización espacial. Las dificultades iniciales en la obtención de la información, no deberán condicionar al desarrollo inicial de los modelos de datos.

Es probable que al momento del desarrollo de las BDG, existan dificultades en la colecta y transformación de los datos para integrarlos al sistema; o bien para mantener debidamente actualizados sus registros.

*Vulnerabilidad de los servicios urbanos*

Como señalamos en la introducción, la vulnerabilidad social, es la que concita la atención al momento de trabajar en el análisis de riesgo. No obstante, un capítulo aparte debe escribirse sobre la vulnerabilidad de



los servicios urbanos, en particular los servicios públicos por ser aquellos que responden a necesidades de índole esencialmente local:

- *suministro de agua, gas, alumbrado, electricidad, calefacción urbana, evacuación y recuperación de basuras, asistencia pública, seguridad, transportes urbanos, administración local, enseñanza...* (16)

Este universo de información que requiere ser integrada al análisis de riesgo, como vulnerabilidad de los servicios públicos, amerita un estudio detallado a la luz de las diferentes amenazas.

Cada uno de los servicios mencionados, puede ser representado e integrado al análisis a partir de su infraestructuras y en algunos casos de la distribución espacial de las áreas servidas en los espacios urbanos.

Como ejemplo, la cámara de un transformador subterráneo urbano, puede ser afectada por una inundación. Ese transformador se puede representar como un punto en formato compatible de BDG, y de hecho existe esa información en las empresas prestadoras de servicios y en algunos entes del estado con responsabilidades en la materia. Si la cámara se inunda y el transformador sale de servicio, hay un conjunto de usuarios que deja de tener ese servicio. Ese conjunto de usuarios tiene una distribución espacial que puede representarse como un polígono e integrarse en el análisis. Dependiendo del tiempo de falta de suministro, muchos de esos usuarios que a los efectos de la vulnerabilidad social, no eran vulnerables de base, empiezan a estar en condiciones de vulnerabilidad transitoria.

El disponer de BDG de aquellos servicios públicos que tienen una cierta exposición frente a las amenazas, deberían ser considerados al momento de integrar las vulnerabilidades al mapeo de riesgo.

No son todos los servicios, ni algún servicio de forma total. No son todos los transformadores de energía eléctrica los más expuestos a inundaciones, pero su mapeo contribuye también para la toma de decisiones en la gestión de mantenimiento ya no técnico habitual, sino para la reducción del riesgo de desastres.

Incluiremos alguna BDG para su consideración en este documento.

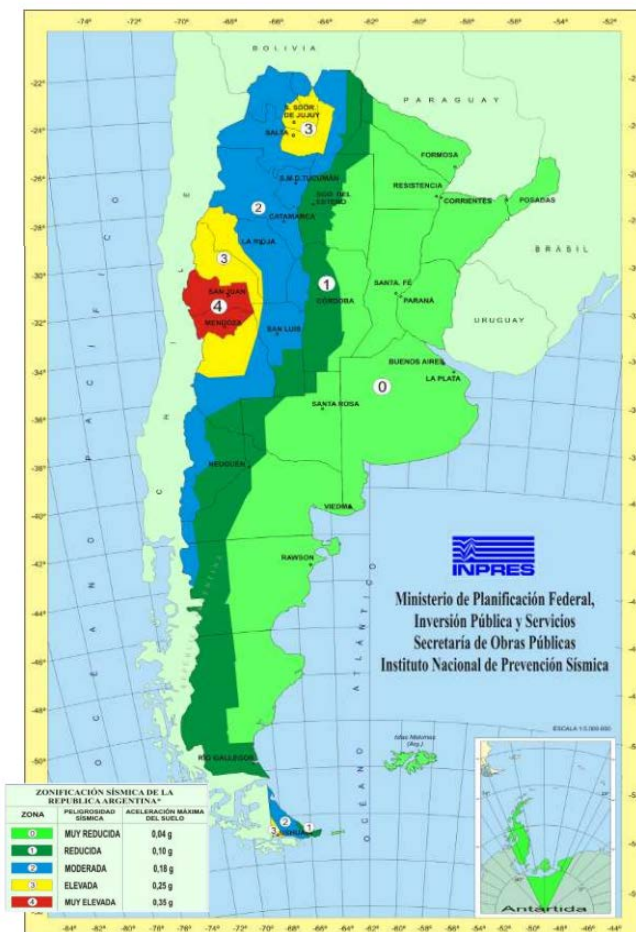
#### 4.1.2. Mapas de Amenazas

Tal como ya mencionamos, las amenazas son el factor externo (de riesgo), representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana, que puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y duración determinadas (4).

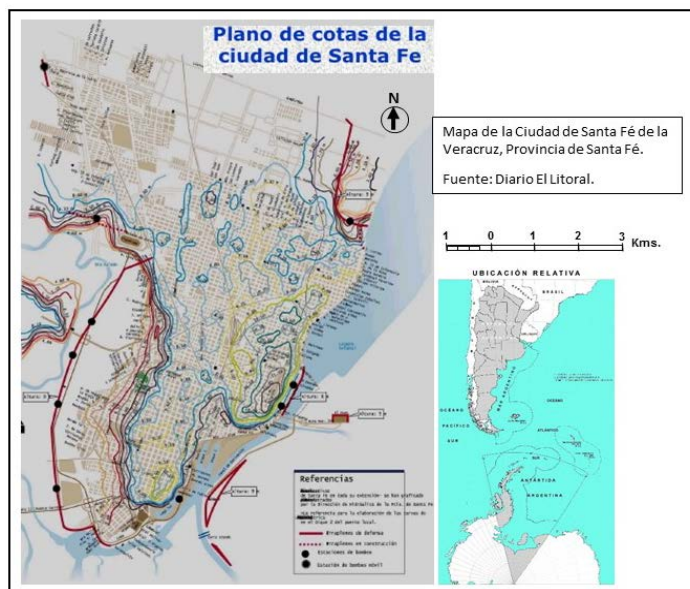
Las amenazas pueden tener una cobertura espacial regional, del entorno al ámbito urbano analizado o estar comprendido dentro de su perímetro.

Un ejemplo de amenaza regional, puede ser el caso de la peligrosidad sísmica (15):

MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA



Un ejemplo de amenaza en el entorno de un área urbana, es el caso del Río Salado y el Río Paraná para la Ciudad de Santa Fé.



En este mapa, se distinguen las trazas del Río Salado al Oeste, y de un brazo del Río Paraná en el que desagua la Laguna Setúbla por el Este. Ambos significan una fuerte amenaza para la Ciudad de Santa Fé, y ambos han azotado a la ciudad, llegando a provocar numerosos muertos algunas de estas.

Una amenaza interna de un área urbana, la constituye en la Ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut la presencia del Cerro Chenque. Es una formación rocosa de rocas sedimentarias terciarias, que a pesar de su escas altura en la zona urbana presenta una gran pendiente y ha sido una continua amenaza de deslizamientos.

Uno de los más significativos eventos tuvo lugar en el año 1995, y cortó la circulación sobre la Ruta Nacional Nro 3, y la comunicación entre la parte norte y la sur de la ciudad. Se han encarado obras de defensa para disminuir la posibilidad de que sucedan nuevos eventos de esta naturaleza. Por ahora la amenaza está contenida.

*Escalas de las amenazas:*

Vemos hasta acá que las Amenazas en términos de su naturaleza y del impacto en áreas urbanas, debe ser analizada en por lo menos dos escalas. Una de las escalas, tal como corresponde al primer ejemplo, de la amenaza sísmica, será la regional. Para asociarlo al empleo de documentos cartográficos podrán ir de escalas como 1:5.000.000 hasta 1:50.000.

Para aquellas que por su origen y más precisamente en su potencial afectación en el espacio urbano, la escala deberá acercarse lo más posible a la realidad misma. Por similitud a lo mencionado, tanto los niveles de precisión cartográfica como el nivel de detalle de los rasgos deberá estar en el orden de 1:20.000 hasta el 1:1. Nuestra mínima unidad de análisis e este tipo de amenaza debería ser la manzana y la parcela.

Esto que podría ser motivo de escándalo para la cartografía clásica de mediados del siglo XX, hoy, con los debidos recaudos, las geotecnologías y la alta disponibilidad de información en formatos georreferenciados, es posible y necesario.

Al considerar las amenazas sobre áreas urbanizadas, se produce la primer definición, acerca de cuáles son las amenazas que pueden afectar y cuáles no. Es muy razonable pensar que la amenaza volcánica por lava no sea una de las que pueda afectar a la ciudad de Santa Rosa, Provincia de La Pampa.

Algunas de estas amenazas, tienen una distribución espacial que agrupa a varias de sus formas de afectación. Por ejemplo: incendio rural e incendio de pastizales es probable que compartan espacios comunes.

Otro número importante de amenazas, no son permanentes sino estacionales como las olas de frío o nevadas que es poco probable ocurran en temporada estival en el nordeste del país.

## 5. ORGANIZACIÓN DE LAS BASES DE DATOS GEOESPACIALES.

### 5.1. Grupos de Información que conforman las Bases de Datos Geoespaciales.

#### 1) Información Geoespacial Básica

Es el conjunto de información que sirve de referencia y encuadre de contexto. Normalmente producida por organismos con funciones específicas tales como el Instituto Geográfico Nacional, Catastros Municipales, etc.

El área de cobertura deberá ser motivo de análisis particular para definir los límites del entorno a representar, y los principales rasgos necesarios para su representación (límites, calles, parcelario, zonificaciones, distribución de la población, principales rasgos físicos, imagen de alta resolución, otros).

### 2) Información Geoespacial Temática

Es el conjunto de información que aporta contenidos específicos relacionados con las funciones y servicios propios de las áreas urbanas. Se apoyará en los contenidos de la Información Geoespacial Básica cuando corresponda, incorporándole los valores que fueran necesarios para sus efectos.

Se considerarán: Equipamiento de salud, educación, seguridad; infraestructuras de energía eléctrica, gas, agua y cloaca, disposición de residuos, transporte subterráneo, fluvial, marítimo, aéreo, centros de cargas y pasajeros; espacios de usos específicos, industrias, centralidades, otros.

### 3) Información Geoespacial Temática Específica

Es el conjunto de los factores necesarios para el análisis de riesgos urbanos. En su mayor parte serán desarrolladas a partir de las capas temáticas básicas y específicas, con la incorporación de atributos específicos para la obtención de las capas temáticas de vulnerabilidades y de amenazas.

Esta información se obtendrá tras un proceso de análisis específico dando por resultados los siguientes conjuntos:

- \* *Vulnerabilidad Social Básica:*
- \* Vulnerabilidad Social Específica.
- \* Vulnerabilidad Social Temporalmente Transitoria.
- \* Vulnerabilidad de las Infraestructuras de Servicios.
- \* Amenazas de origen natural.
- \* Amenazas de origen antrópico.

#### **Para el análisis temporal:**

Una de los principales aportes planteados es la posibilidad de asignarles a las amenazas una vigencia temporal señaladas por época del año, día de la semana, o momento del día.

Para ello proponemos una definición de los siguientes 2 rangos temporales, uno

Lo planteamos en este punto del desarrollo, porque es uno de los puntos a considerar en los contenidos de las bases de datos del SIG.

Los 3 momentos serán:

MOMENTO	ABREVIATURA
Período de Receso Estival.	RE
Período de durante el año días hábiles.	DH
Períodos de durante el año días de fin de semana y feriados.	FS

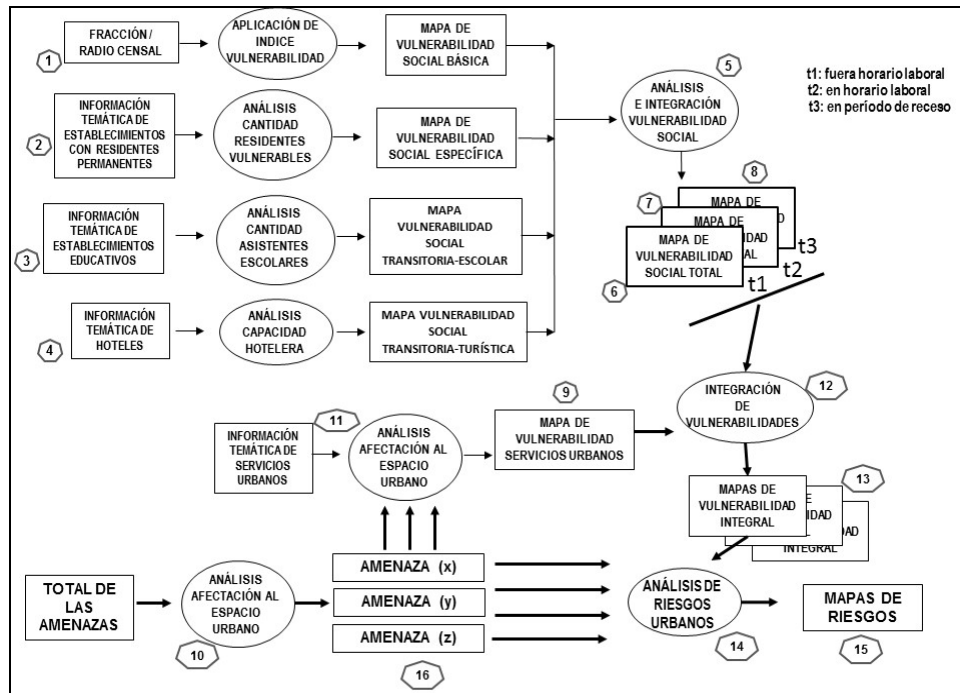
Para cada uno de ellos consideraremos 4 rangos horarios:

MOMENTO	RANGO	ABREVIATURA
Horario laborable	09.00 – 17.00	LV
Hora no laborable	17.00 – 09.00	NL

### **5.2. Capas Temáticas (Objetos Geográficos) que conforman las BDG y sus atributos temáticos.**

La forma de organizar y catalogar la información debería ajustarse a los rigores de las normas ISO 19.000 TC211 y el Digital Geographic Information Exchange Standard, (DIGEST), desarrollado y mantenido por el Defence Geographic Information Working Group (DGIWG). En la Argentina, su adecuación se acuerda en el seno de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA). Esto alcanzaría a lo que enunciamos aquí como Información Geoespacial Básica y en parte a la Temática. Hasta el momento no se ha avanzado en la definición de normas y estándares referidos a la información para la gestión de riesgos. En este sentido, habrá que evaluar al conjunto estándares que se viene desarrollando bajo las ISO 31.000.

## 6. ESQUEMA DE ANÁLISIS PARA LA PRODUCCIÓN DE MAPAS DE RIESGOS URBANOS



Esquema / diagrama de flujo del análisis para la obtención de mapas de riesgos urbanos.

### (1)\* Vulnerabilidad Social Básica.

Es la que obtiene a partir de aplicarle a la Capa Temática de Radio o Fracción Censal del Censo de Población y Vivienda el índice de Vulnerabilidad Social que se haya adoptado. Un índice de vulnerabilidad puede ser el desarrollado por el PIRNA o por el AABA ya enunciado, u otro índice convenientemente fundamentado y con que pueda ser calculado con base censal y la información que este provee.

En los casos de los índices mencionados los indicadores que intervienen se refieren a:

Educación: Analfabetismo y nivel educativo del jefe de hogar).

Salud: Mortalidad Infantil y cobertura de salud.

Demografía: Población entre 0y 14 años; y la mayor a 64 años.

Vivienda: Hacinamiento crítico

Servicios básicos: No acceso a agua potable de red y desagües a red cloacal.

Trabajo: Desocupados.

Familia: Hogares sin cónyuge.

Nivel de arraigo y sedentarización.

Nivel Socio-Económico.

El resultado al que llamamos Vulnerabilidad Social Básica presentará como resultado la distribución espacial de los polígonos de cobertura de la unidad censal empleada, con el una categorización de los niveles de vulnerabilidad:

Estos resultados podrán ser:

\* Binarios a partir de un valor umbral: Vulnerable / No vulnerable

\* En rangos discretos definidos con tantos valores como rangos se defina, por ejemplo: Muy bajo / bajo / medio / alto / muy alto.

### (2)\* Vulnerabilidad Social Específica.

Es la se obtiene de incorporar asentamientos permanentes de personas en sitios donde no son censados como lugar de residencia, o como el caso de las villas de emergencia, que constituyen un fenómeno no siempre registrado en los censos regulares.

Para calcular el aporte a la vulnerabilidad social, se emplearán las bases de la información geoespacial temática, cuyos contenidos están estructurados en el punto precedente.

Tomarán la geometría de puntos, (o polígonos) y las cantidades de habitantes de cada caso, asumiendo que se trata de población vulnerable, y que requiere de asistencia para desplazarse:

- Los asentamientos precarios (villas de emergencia).
- Establecimientos sanitarios y sus internados y salas de recién nacidos.
- Geriátricos.
- Establecimientos carcelarios.

- Centros de internación de libertad restringida (neurosiquiátricos, recuperación de adicciones, persona con capacidades disminuidas, etc.).

Se considerará el estimado o relevado (censado) de habitantes de las villas de emergencia y los máximos valores de las capacidades de alojamiento en cada tipo de establecimiento

### (3) \* Vulnerabilidad Social Transitoria.

Se trata de la vulnerabilidad social que se conforma durante los horarios de clases, en particular en los casos de los niveles de estudio que coinciden con los rangos de edad considerados vulnerables (de 0 a 14 años).

Ese mismo rango horario coincide con la asistencia de personas con capacidades diferentes a los centros de estudio o tratamiento.

Esto nos lleva a proponer el considerar el mapeo de esta vulnerabilidad, que no es permanente, y en general queda comprendida en el horario laborable de los días laborables.

Para calcular el aporte a la vulnerabilidad social, se emplearán las bases de la información temática de:

- Establecimientos educativos de nivel preescolar y primario.

- Establecimientos de educación diferencial.

El resultado estará dado por la geometría de puntos de estas bases y se considerará la capacidad máxima de asistentes a cada establecimiento.

La llamaremos como “*Vulnerabilidad Social Transitoria-Escolar*”.

Una situación similar podríamos considerar en situaciones puntuales, en las circunstancias en que queda población vulnerable en alguna concentración, ellas se producen en:

- Ámbitos de recreación, deportes y espectáculos en los que se supone una mayoritaria presencia de población infantil.

Esta circunstancia es también transitoria, pero debemos admitir que es muy compleja su integración a un mapa, por dinámico que este fuera. Se trata de un fenómeno que en términos de tiempos, se produce en días no hábiles.

(4) Otro fenómeno no contemplado en el censo de población y vivienda, es el fuerte aumento en la cantidad de habitantes, y en la densidad de población de los centros urbanos, en los períodos de receso de verano e invierno. Una forma de considerarlos sería tomando la plaza hotelera de los centros urbanos con fuerte concentración actividades turísticas. Esto puede ser materia de discusión o de analizar con más detalle la forma de representarlo, ya que se supone un muy bajo nivel de vulnerabilidad intrínseca en quienes tienen oportunidad de desplazarse a centros turístico.

En rigor este ajuste debería aplicarse a toda el espacio urbano estudiado, por el consumo de servicios que conlleva la actividad turística.

Una forma sencilla de considerarlo es empleando la capa temática de Hoteles, aplicando la máxima capacidad de cada establecimiento.

Obtendremos un aporte al que llamaremos “*Vulnerabilidad Social Transitoria-Turística*”.

Claro que esto no se aplica a todos los espacios urbanos sino a aquellos que son parte de un destino turístico.

(5) La integración de estas alternativas no nos va a dar para un espacio urbano 1 sino 2 o 3 mapas de vulnerabilidad social.

(6) - *Mapa de Vulnerabilidad Social Total a tiempo 1 (t1)*, que es fuera del horario laboral, momento en que se supone cada persona está en su domicilio.

(7) - *Mapa de Vulnerabilidad Social Total a tiempo 2 (t2)*, que es en horario laboral, momento en que se supone que los establecimientos educativos están colmados por la población escolar en todas sus modalidades, con población especialmente vulnerable por su edad (o a 14 años) o por algunas capacidades diferentes

(8) - *Mapa de Vulnerabilidad Social Total a tiempo 3 (t3)*, que es para toda hora de los períodos de receso escolar, y que supone una mayor concentración de población en los centros urbanos que son destinos turísticos. Por lo tanto su aplicación supone una definición de si se trata de un destino turístico o no.

### (9) \* Vulnerabilidad de las Infraestructuras de Servicios Urbanos.

La identificación y mapeo de los servicios vulnerables, es el de las infraestructuras con que operan. Lo habitual es que tanto en su diseño como en su construcción, los servicios de instalaciones fijas no presenten vulnerabilidades, frente a las amenazas tradicionales de área urbana a la que sirven.

Otros servicios de mayor complejidad como puede ser la atención de la salud o los servicios de educación pueden presentar diferentes matices cuando una toma en cuenta una determinada amenaza para ese espacio urbano.

Un caso característico, fue el de la inundación en la ciudad de Santa Fe del año 2003, oportunidad en la que el Hospital Materno Infantil quedó bajo más de 3 metros de agua. Esta situación, en la que milagrosamente no se produjo ninguna muerte de los internados, disminuyó la capacidad de asistencia sanitaria habitual, y la necesaria frente a un evento de semejante magnitud.

Será motivo de identificación de aquellas infraestructuras de servicios urbanos que se presentan como una vulnerabilidad frente de determinadas amenazas.

(10) En una primera instancia, al analizar un cierto espacio urbano, deberá definirse cuáles son las amenazas más probables y aplicar a cada una de ellas a las diferentes infraestructuras de servicios.

(11) Para registra la potencial afectación, se debería disponer de la información geoespacial temática, y allí definir el cuáles son las que se podrían ver afectadas y con ellas crear una capa temática a la que llamaremos "*Mapa de vulnerabilidad de los servicios urbanos*"

(12) Disponiendo de este último resultado, se podría lo podría integrar a cada uno de los mapas de vulnerabilidades previos y facilitar el análisis posterior de disponiendo de 3 "Mapas de Vulnerabilidad Integral." (13)

(15) Cabe señalar que bajo el título de mapa nos estamos refiriendo a un conjunto de capas temáticas propias de los Sistemas de Información Geográfica, que son nuestras Bases de Datos Geoespaciales para apoyar la gestión del riesgo. En una primera instancia para crear el Mapa de Riesgo como resultado buscado. Un mapa que, en realidad son mapas, ya que deberá ser de utilidad para todo tiempo y para todas las amenazas. El resultado en su formato, podrá contener todos los atributos temáticos de la información que le dio origen.

(16) Las diferentes amenazas son las enunciadas en el punto 4.1.2., estarán representadas empleando los mismos modelos de puntos, arcos y polígonos, y describiendo sus características en atributos contenidos en tablas para cada una de esas identidades.

Sus potenciales efectos y comportamiento, precisa de la activa participación de expertos en cada una de las disciplinas y ciencias.

Algunas de ellas, ya lo mencionamos, implican una potencial afectación para toda el área urbana, en tanto otras estarán ceñidas a un lugar en particular.

## **7. CONCLUSIONES**

- En el análisis de riesgos en áreas urbanas, la información que se emplea debe ser lo más ajustada y actualizada posible a la realidad. La alta densidad de población y la fuerte dinámica de los procesos propios de su funcionamiento, imponen recurrir a soluciones más adecuadas al abordar el análisis de riesgos.

- Vimos cómo los índices mejor elaborados para la obtención de los factores que componen el mapeo de riesgo, como insumo para el análisis de riesgos en áreas urbanas, responden a información anclada en el tiempo y sin considerar las variaciones producidas que produce diaria o estacionalmente.

- Expusimos la posibilidad de incluir información y datos disponibles en diferentes dependencias del estado en todos sus niveles y en particular en el tercero, el de los municipios, que son los que articulan con la realidad. Esto se ajusta a las recomendaciones mundiales referidas a la gestión local del riesgo.

- Enunciamos un conjunto de información geoespacial y sus atributos que permitirían mejorar los insumos para el desarrollo de los factores de vulnerabilidad y de amenazas, que permitirían tener mejores resultados al analizar el riesgo en áreas urbanas.

- En apretada síntesis, se desarrolló una secuencia de tratamiento e integración para la obtención de resultados (mapas de riesgos) que integran los modelos de datos y productos tradicionalmente elaborados con los nuevos contenidos propuestos.

Esta propuesta hace un mejor aprovechamiento de la información y los recursos que proveen las geotecnologías y los alta disponibilidad de datos a través de la Red.

Amerita un esfuerzo de discusión y trabajo para llevar lo propuesto a acto.

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

(1) Bardi Julio; "Gestión de Riesgo en Desastres y Emergencias Complejas", Ciudad de Buenos Aires; Editorial Centro de Estudios Estratégicos; año 2003.

(2) Bardi Julio; "Gestión de Riesgo en Desastres y Emergencias Complejas", Ciudad de Buenos Aires; Editorial Centro de Estudios Estratégicos; año 2003.

(3) Bardi Julio; "Gestión de Riesgo en Desastres y Emergencias Complejas", Ciudad de Buenos Aires; Editorial Centro de Estudios Estratégicos; año 2003.

(4) Bardi Julio; "Gestión de Riesgo en Desastres y Emergencias Complejas", Ciudad de Buenos Aires; Editorial Centro de Estudios Estratégicos; año 2003.

(5) Pier George; "Geografía Urbana", Barcelona, España, Editorial Ariel, 1980.

(6) [http://www.preventionweb.net/files/28726\\_libroguideanalisideriesgosnatural.pdf](http://www.preventionweb.net/files/28726_libroguideanalisideriesgosnatural.pdf)

(7) National Center for Geographic Information an Analysis de los Estados Unidos de América.

- (8) “El Sistema de Información Geográfica del COSIPLAN”, UNASUR - Consejo Suramericano de Infraestructura y Planificación, Buenos Aires, Argentina, 2015.
- (9) Open Street Maps, <https://www.openstreetmap.org/>.
- (10) Mapa de Riesgo Hídrico del Municipio de San Carlos de Bariloche.- Convenio Marco entre el Ejército Argentino y el Municipio de San Carlos de Bariloche., año 2006.
- (11) Bosque Sendra, Joaquín (1992): *Sistemas de Información Geográfica*, Rialp, Madrid.
- (12) Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente del Instituto de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.
- (13) Atlas Ambiental de Buenos Aires, Conicet, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Agencia de Protección Ambiental). [www.atlasdebuenosaires.gov.ar](http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar)  
El suscripto forma parte del equipo del Atlas Ambiental de Buenos Aires, desde su creación, ver: [http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com\\_content&task=view&id=20&Itemid=9&lang=es](http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=9&lang=es)
- (14) Instituto Provincial de Estadística y Censos (IPEC) de la Provincia de Santa Fe. Glosario de Aspectos Metodológicos.
- (15) Protocolo Interinstitucional de Gestión de Información, Etapa: Preparación de Riesgos, Sismos en el Territorio Nacional, de la Comisión de Trabajo de Gestión de Riesgo, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. 5 de mayo de 2015.
- (16) George Pierre, Geografía Urbana, Editorial Ariel, Edición 1980, Barcelona, España.
- (17) <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd61/siga-aplicacion/cap2.pdf>
- (18) Res. Conjunta N° 841/12 MCTIP y N° 005/12 MI Res. SACT-MCTIP N° 063/13 Res. Conjunta N° 749/14 MCTIP y N° 831/14 MS.

## 9. GLOSARIO y ABREVIATURAS MÁS USADAS

### 9.1. Glosario

*Desastre*: Alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el ambiente, causadas por un suceso natural o generado por la actividad humana, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

*Resiliencia*: en ecología, capacidad de las comunidades y ecosistemas de absorber perturbaciones sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha cesado.

*Amenaza*: Factor externo (de riesgo), representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana, que puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y duración determinadas.

*Vulnerabilidad*: Factor interno de un sujeto, objeto o sistema, expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.

*Riesgo*: Probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado.

*Bases de Datos Geoespaciales*: Es un sistema administrador de bases de datos que maneja datos existentes en un espacio o datos geoespaciales. En este documento se emplea para señalar a la información georreferenciada y organizada para dar respuesta a los problemas planteados.

### 9.2. Abreviaturas más usadas

INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

INPRES: Instituto Nacional de Prevención Sísmica.

CTGR: Comisión de Trabajo de Gestión de Riesgo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

ISO: International Standard Organization.

DIGEST: Digital Geographic Information Exchange Standard.

DGIWG: Defence Geographic Information Working Group.

IDERA: Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA).

**Julio César Benedetti**

[juliobenedetti2004@yahoo.com.ar](mailto:juliobenedetti2004@yahoo.com.ar)