



Código: PICYDT-CAyT-03-2016

“DESARROLLO DE UN MODELO PARA LA REPRESENTACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE RIESGOS URBANOS EN EL PARTIDO DE MORENO”

Directora: ABRUZZINI, Marina

Integrantes: ARIAS, Maria Beatriz; FEVRE, Mario;
OKROGLIC, Miriam; SPAGNOLO, Alejandro.

Año: 2020



Informe Final de Proyectos de Investigación Universidad Nacional de Moreno

Identificación del proyecto

Tipo de proyecto y año de convocatoria:	CONVOCATORIA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO. AÑO 2017
Nombre completo del proyecto:	Desarrollo de un modelo para la representación y priorización de riesgos urbanos en el Partido de Moreno.
Director/a:	Mg. Marina Perla Abruzzini.
Lineamiento prioritario¹	PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y DESARROLLO DEL SUELO URBANO Condiciones socio-ambientales en áreas urbanas y periurbanas del Conurbano Bonaerense Desarrollo de modelos de representación y priorización y de planes de manejo de riesgos urbanos
Fecha de inicio:	1 de abril de 2018
Fecha de finalización:	31 de marzo de 2020
Unidad de localización: Departamento/ Centro/ Programa	Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología. Universidad Nacional de Moreno. UNM. Unidad Ejecutora: CENTRO DE ESTUDIOS DEL AMBIENTE actualmente CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL - CEDET
Resumen:	En la mayoría de los escenarios de riesgo ² se presenta un nivel de complejidad que, en muchos casos, suele estar fuertemente determinada por la convergencia en un mismo espacio de fuentes de peligrosidad o amenazas, que se superponen y/o inducen mutuamente, dando lugar a condiciones encadenadas de peligrosidad, que como consecuencia, adquieren la probabilidad de generar daños multidimensionales sobre el ambiente y condicionan la sustentabilidad del sistema territorial. Los fenómenos naturales pueden convertirse en fuerzas motrices de daños afectando a diversos contextos expuestos a peligros. La convergencia de factores naturales, sociales y tecnológicos, o cada uno de ellos de modo independiente, pueden constituirse en fuentes de peligrosidad o amenaza. El notorio incremento de eventos de origen antropogénico con consecuencias catastróficas demanda iniciativas destinadas a caracterizar y/o intervenir de manera integral sobre el riesgo de desastres en espacios urbanos. Asimismo, por la forma en que se configuran estos eventos, se requiere de la consideración particularizada

¹ Según Resolución CS 326/17 Líneas de investigación científica y desarrollo tecnológico prioritarias 2016-21/ó Res. R 449/18 Lineamientos estratégicos generales de Investigación y transferencia 2019/21 del CEDET

² El **riesgo** como *potencial de pérdidas que puede ocurrirle a un sistema o sujeto expuesto como resultado de la concomitancia de amenaza y vulnerabilidad. También se refiere a probabilidad de acceder a un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un cierto sitio y tiempo determinado (Cardona, 2001)*

de los diversos elementos del entorno sociocultural e institucional, que condicionan su comportamiento ante situaciones de emergencia y/o contingencia y las capacidades de respuesta ante las mismas.

El planteamiento central del presente proyecto de investigación fue identificar, en el Partido de Moreno, las áreas territoriales expuestas a riesgos urbanos, reconocer la vulnerabilidad de las poblaciones y del patrimonio natural y/o construido expuesto. Se elaboró un modelo expeditivo para la representación y priorización de los riesgos urbanos y se establecieron lineamientos de intervención en las áreas priorizadas a fines de promover la incorporación efectiva y preventiva de la dimensión ambiental en el esquema de toma de decisiones futuras, orientadas por el enfoque de gestión integral del riesgo urbano en el marco de la sustentabilidad

Palabras claves:

Riesgos urbanos. Exposición a riesgos urbanos. Gestión integral de riesgos urbanos. Modelación Urbano - Ambiental. Complejidad - Sustentabilidad.

Abstract

In most risk scenarios, a level of complexity occurs that, in many cases, is usually strongly determined by the convergence in the same space of sources of danger or threats, which overlap and / or mutually induce each other, giving rise to chained conditions of dangerousness, which as a consequence, acquire the probability of generating multidimensional damage to the environment and condition the sustainability of the territorial system.

Natural phenomena can become drivers of damage, affecting various contexts exposed to hazards. The convergence of natural, social and technological factors or each of them independently, can become sources of danger or threat. The notorious increase in events of anthropogenic origin with catastrophic consequences demands initiatives aimed at characterizing and / or intervening comprehensively on the risk of disasters in urban spaces.

Likewise, due to the way in which these events are configured, special consideration is required of the various elements of the sociocultural and institutional environment, which condition their behavior in emergency and / or contingency situations and the capacities to respond to them. The central approach of this research project was to identify, in the Moreno Party, the territorial areas exposed to urban risks, to recognize the vulnerability of the populations and the exposed natural and / or built heritage.

An expeditious model for the representation and prioritization of urban risks was developed and intervention guidelines were established in the prioritized areas in order to promote the effective and preventive incorporation of the environmental dimension in the future decision-making scheme, guided by the approach of comprehensive urban risk management in the framework of sustainability

Key Words:

Urban risks. Exposure to urban risks. Comprehensive urban risk management. Urban - Environmental Modeling. Complexity - Sustainability.

Parte I

Informe de resultados para el repositorio

1. Introducción y objetivos

En cuanto a lo que a riesgo urbano se refiere, existe una cierta controversia entre autores: algunos lo definen como un aspecto negativo de las interacciones entre tecnología, ambiente y sociedad, otorgando de esta manera, un papel autónomo a la tecnología y una entidad independiente al ambiente respecto de la sociedad (p. ej. Kates y otros, 1985) y para otros el riesgo tecnológico es un riesgo socialmente construido e imbricado en contextos generales de orden histórico, económico, político, etc. (p. ej. Cutter, 1993, p. 2), quienes de esta manera desconocen la existencia del hecho o amenaza en sí, para otorgarle prevalencia a los resultados de la concientización de responsabilidad en su conformación y posterior percepción del mismo. Resulta necesario, por tanto, entender el riesgo en el contexto en que este ocurre y sus derivaciones en tanto su espacialización exprese posibles cargas desproporcionadas sobre colectivos sociales expuestos.

Parte de la literatura sobre los riesgos insiste en la necesidad de clarificar la diferencia entre riesgo como amenaza potencial y riesgo como probabilidad de ocurrencia de un fenómeno no deseado, representados en la diferenciación dada en la lengua inglesa respecto de los términos “hazard” y “risk” y sus conceptos asociados. Esta clasificación representa una superación a la idea del riesgo excesivamente reduccionista en la cual el fenómeno en cuestión se trata como si fuera una propiedad objetiva evaluada en términos probabilísticos (Renn, 1992).

La identificación y estudio espacializado de las actividades desarrolladas en el territorio y el reconocimiento de los riesgos que de ellas se derivan, así como las condiciones del soporte físico natural, la identificación del patrimonio natural y construido existente en el recorte territorial objeto de estudio y la caracterización de la vulnerabilidad de las poblaciones, construcciones, instalaciones y redes de infraestructura expuestas, permite el reconocimiento de riesgos de origen natural, así como, en particular, los riesgos de origen antropogénico. Esto facilita la identificación de escenarios de “riesgo urbano” configurados por incidencia de amenazas múltiples, la afectación de factores también múltiples y permite la priorización de intervenciones necesarias para la atención de potenciales emergencias y/o contingencias.

La iniciativa de generar un modelo particularizado y sintético para la representación y priorización de riesgos urbanos resulta de particular interés, tanto para avanzar en el conocimiento del tema, como para brindar una herramienta que permita lograr mejores niveles de eficacia en la toma de decisiones.

La compilación y compatibilización de la información existente y disponible, complementada con la información generada al efecto de esta investigación, da cuenta de la exposición al riesgo y la vulnerabilidad de los colectivos involucrados. Su resultado dará sentido a la priorización de las decisiones en tanto este puede ser representado, interpretado y difundido. La representación espacializada del riesgo urbano propuesta en la presente investigación, conforma un aporte al enfoque de gestión integrada de riesgos dado que:

- *Define y caracteriza las áreas expuestas a riesgos*
- *Identifica las poblaciones, ecosistemas, patrimonio natural y/o construido sensibles y/o vulnerables ante riesgos antrópicos de origen tecnológico*
- *Reconoce intereses particularizados de los colectivos sociales involucrados, desde la perspectiva de la percepción social del riesgo*
- *Fortalece el ejercicio de la gestión integrada de riesgos*
- *Provee de contenidos específicos y posibles recursos instrumentales a las entidades destinadas a la atención de contingencias y/o emergencias urbanas*

- *Contribuye en la orientación de las actuaciones necesarias para la gestión integrada de riesgos urbanos*
- *Integra la dimensión ambiental en la toma de decisiones*
- *Aporta a la elaboración de normativa de usos del suelo y de protección de bienes y servicios ambientales*

El planteamiento central del presente proyecto de investigación es identificar, en el Partido de Moreno, las amenazas de origen natural y/o antropogénico, reconocer la vulnerabilidad de las poblaciones y del patrimonio natural y/o construido expuesto, reconocer los riesgos urbanos y explicitar la percepción social del riesgo en las áreas y grupos focales identificados, para priorizar las situaciones que demanden capacidades de respuesta adecuadas para la atención integral del riesgo, orientadas por los siguientes supuestos:

- Los diversos eventos adversos, tanto de origen natural como de origen antrópico, han puesto de manifiesto las limitadas capacidades existentes para gestionar de manera integral los escenarios de riesgos en ámbitos urbanos.
- Con frecuencia, eventos de origen natural desencadenan emergencias de tipo tecnológico que pueden provocar consecuencias tanto o más graves que las que se asocian al evento iniciador, por lo cual se requiere enfocar la gestión en el marco de escenarios multiamenaza.
- Las metodologías más generalizadas para la caracterización y tratamiento del riesgo antrópico de origen tecnológico se basan en la selección y uso de modelos complejos que requieren de múltiples datos, información particularizada de procesos y conocimiento experto para su interpretación, por lo cual su aplicación queda limitada casi exclusivamente al ámbito de la propia actividad generadora del riesgo y personal dedicado a ello.
- A su vez, como resultado de la aplicación de estas metodologías, la atención de las contingencias y/o emergencias se orienta a la sensibilización y capacitación del propio personal de la actividad generadora del riesgo, sin contemplar a las poblaciones circundantes, sus intereses y capacidades, limitando de esta manera la oportunidad de abordar una gestión integrada de dichos riesgos.
- Los escenarios de riesgo así configurados se reducen a situaciones particularizadas, originadas en actividades puntuales sin correlato en una representación de conjunto que exprese territorialmente los riesgos antrópicos de origen tecnológico ni sus combinaciones posibles entre sí y con los riesgos de origen natural.
- La aplicación de herramientas geomáticas y nuevas tecnologías aplicadas a la predicción y simulación de escenarios de riesgos permitirá realizar aportes al fortalecimiento institucional y comunitario en aspectos propios de la gestión local de riesgo antrópico de origen tecnológico.

Objetivo general

Producir un modelo de representación espacial del riesgo urbano que permita priorizar las actuaciones preventivas y las de atención de contingencias y/o emergencias para fortalecer la gestión integral del riesgo en el Municipio de Moreno, a los fines de proteger a las poblaciones y patrimonio natural y construido susceptible de ser afectado.

Objetivos específicos

- Analizar metodologías que permitan priorizar actividades y factores que configuren una amenaza mediante principios de análisis de riesgo.
- Reconocer un conjunto discreto de factores y eventos de origen natural en el espacio territorial seleccionado, que puedan configurar un peligro para la población, los ecosistemas, el patrimonio natural y/o construido.
- Reconocer un conjunto discreto de actividades desarrolladas en el espacio territorial seleccionado que puedan configurar un peligro para la población, los ecosistemas, el patrimonio natural y/o construido.

- Sistematizar las tipologías de actividades y las tipologías de peligros asociados a las mismas.
- Reconocer las poblaciones, ecosistemas, patrimonio natural y construido susceptible de ser afectado por los peligros identificados.
- Desarrollar un modelo sintético de representación del riesgo urbano.
- Producir representaciones espacializadas de los riesgos identificadas mediante mapas temáticos.
- Establecer áreas prioritarias de intervención.
- Proponer lineamientos que orienten las estrategias de intervención a promover, para las diferentes tipologías de áreas antes configuradas.

2. Marco de referencia

ANTECEDENTES

Las actividades antrópicas involucran intervenciones sobre el medio natural y el construido, produciendo efectos ambientales cuya valoración, en términos de significación, dará cuenta de los impactos ambientales producidos como resultado de su instalación y funcionamiento en el espacio territorial asumido como área de influencia, y definiendo objetivos y metas específicas para la regulación destinada a la protección/regulación de bienes y servicios ambientales del territorio. (Abruzzini, M. P., 2011).

La pérdida de control en el desarrollo de dichas actividades así como la ocurrencia de eventos de origen diverso, tanto natural como antrópico, que alteren su normal funcionamiento, pueden derivar en situaciones que materialicen daños ambientales en los que resulten afectadas las personas, los ecosistemas y el patrimonio natural y/o construido de las comunidades próximas.

Los estudios sobre los procesos de crecimiento y densificación de espacios construidos han tenido correlato en la aplicación de sistemas de información geográfica para la representación de las diferentes situaciones observadas (Bosque Sendra, 1992), de las que destacan especialmente las centradas en la representación de su vulnerabilidad frente a las actividades humanas (Lowry et al., 1995; Chakarborty and Armstrong, 1997; Ordóñez et al., 1999).

Desde década de los '90, la cartografía de riesgos y en particular los considerados riesgos tecnológicos, ha cobrado importancia como representación de los efectos negativos de la sociedad industrializada, mediante una variedad de trabajos entre los que se destacan los realizados por Zimmerman (1994) por su pionera representación de zonas sujetas a riesgos potenciales de accidentes tecnológicos; los de Propeck-Zimmerman y Saint-Gerand (2007) y muy especialmente los de Daudé et al. (2009), denominado Riesgo Tecnológico, en el que se hace referencia a la "probabilidad de sufrir daños o pérdidas económicas, ambientales y humanas como consecuencia del funcionamiento deficiente o accidente de una tecnología aplicada en una actividad humana" (Bosque et al., 2004).

El presente proyecto de investigación toma como antecedente dos investigaciones ya realizadas en la Universidad Nacional de Moreno, denominadas: *"Lógicas y modelos de apropiación espacial de las actividades productivas y sus incidencias territoriales en los municipios bonaerenses de la zona oeste de la Provincia de Buenos Aires. (Moreno, General Rodríguez, Luján, Mercedes, Marcos Paz)"*, y *"La toma de decisiones para fortalecer ciudadanía ambiental. Una experiencia educativa aplicada al colectivo universitario de la UNM"*.

La investigación *"Lógicas y modelos de apropiación espacial de las actividades productivas y sus incidencias territoriales en los municipios bonaerenses de la zona oeste de la Provincia de Buenos Aires. (Moreno, General Rodríguez, Luján, Mercedes, Marcos Paz)"*, llevada a cabo en el transcurso del año 2013 en el marco de las actividades del Centro de Estudios del Ambiente de la Universidad Nacional de Moreno, tuvo como objetivo principal "promover la incorporación efectiva y preventiva de la dimensión ambiental en

el esquema de toma de decisiones futuras en los territorios en estudio, bajo enfoque de relación aptitud territorial asociado al impacto ambiental observado, con fines de orientarse a un desarrollo sustentable”.

Para dicha investigación se conformó una base de datos del área de estudio a partir de la cual se cuenta, para el recorte territorial seleccionado para el presente estudio (Municipio de Moreno), con información espacializada que ampliada, actualizada y depurada en la presente instancia de trabajo, permitió identificar las condiciones de los recursos naturales, condiciones socioeconómicas de la población, localización y características de instalaciones potencialmente peligrosas, y despliegue de infraestructuras y equipamientos varios. Esto resulta un insumo valioso para avanzar en el presente estudio.

En la investigación *“La toma de decisiones para fortalecer ciudadanía ambiental. Una experiencia educativa aplicada al colectivo universitario de la UNM”*, que fuera desarrollada en el período comprendido entre Octubre 2015 y Octubre 2016, se definió como objetivo principal el de “contribuir a la formación de una ciudadanía ambiental informada y plenamente comprometida en el ejercicio de sus deberes y derechos ambientales y en su participación en el desarrollo sustentable en el contexto de la comunidad universitaria de la UNM”. En el desarrollo de la investigación el equipo de proyecto canalizó el interés manifestado por el colectivo estudiantil en elaborar un mapa de riesgo de los partidos de Moreno y Merlo y orientó la producción de una representación del riesgo, considerando un conjunto de variables y parámetros seleccionados en dicha ocasión. El resultado alcanzado de los talleres específicos destinados a tal fin y de la georreferenciación de la información aportada y relevada por estos, fue una expresión gráfica que se denominó “Proto - mapa perceptual de Riesgo”. Esta calificación de proto - mapa responde a que es un primer intento de espacialización, que utilizó información secundaria junto con las apreciaciones perceptuales subjetivas individuales y grupales de docentes, investigadores y particularmente, estudiantes de las diferentes carreras para su confección.

Este proto mapa que resume la expresión del colectivo consultado oportunamente respecto de su percepción de los riesgos urbano-ambientales ha sido un elemento orientativo para la constatación de los resultados obtenidos en la representación del modelo de este trabajo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la mayoría de los escenarios de riesgo se presenta un nivel de complejidad que en muchos casos suele estar fuertemente determinado por la convergencia en un mismo espacio de fuentes de peligrosidad o amenazas que se superponen y/o inducen mutuamente, dando lugar a condiciones encadenadas de peligrosidades que como consecuencia, adquieren probabilidad de generar daños multidimensionales sobre el ambiente.

Las transformaciones humanas sobre los ecosistemas y paisajes naturales derivados de los procesos de urbanización, modifican las relaciones ecológicas que dominan la dinámica de los ecosistemas y pueden generar impactos negativos sobre sus componentes como consecuencia de la interferencia de la acción humana sobre las variables que rigen los fenómenos de la naturaleza y de la generación de eventos tecnológicos incompatibles con la capacidad de carga del espacio geográfico del que a la vez son parte.

Asimismo los fenómenos naturales pueden convertirse en fuerzas motrices de daños a diversos contextos que están expuestos a peligros. La convergencia de factores naturales, sociales y tecnológicos, o cada uno de ellos de modo independiente, pueden constituirse en fuentes de peligrosidad o amenazas.

La ocurrencia de eventos “límite” tales como la catástrofe de Chernobyl (Ucrania, 1986) o el accidente registrado en la planta de energía nuclear de Fukushima tras el terremoto y tsunami ocurridos en Japón en 2011, se han convertido en íconos que señalan un punto de inflexión en la consideración de la prevención y atención de riesgos, al poner de manifiesto la importancia y la participación de los riesgos antrópicos en el devenir de nuestras vidas en espacios urbanos afectables por las actividades que en ellos se desarrollan.

La severidad de estos eventos pone de manifiesto que, aun reconociendo que los niveles de pérdidas humanas y económicas que dejan hoy los desastres de origen natural superan a los que se registran producto de accidentes tecnológicos. También lo es el hecho de que las tendencias en el número y

consecuencias de este tipo de eventos adversos claramente apunta a un crecimiento sostenido, tanto de eventos como de pérdidas asociadas a los mismos, y que su atención requiere esfuerzos especiales “debido a que también tocan aspectos intrínsecos a las realidades económicas, sociales, políticas, culturales, institucionales e idiosincráticas de nuestros países” (Wilches, 1989)

El notorio incremento de eventos de origen antropogénico (DESINVENTAR, 2009) y su superposición o encadenamiento con fenómenos de origen natural, demanda iniciativas destinadas a caracterizar y/o intervenir de manera integral el riesgo de desastres en espacios urbanos (Linayo, 2009). Por tanto, cualquier propuesta de gestión de riesgos urbanos en nuestras ciudades, “lejos de circunscribirse al análisis de peligros o la regulación de procedimientos y/o condiciones tales como localización, distancias de seguridad, etc, en las instalaciones industriales donde pudieran generarse eventos adversos, incorpore adicional y rigurosamente consideraciones sobre los diversos elementos del entorno sociocultural e institucional que condicionan en enorme medida, la forma como actualmente se construyen estos tipos particulares de riesgos urbanos” (Linayo, 2011)

La problemática del riesgo en espacios urbanos demanda promover más y mejores formas de caracterizar y de tratar este tipo de riesgo, al reconocer en estos espacios un conjunto de situaciones comunes a todos ellos, que presentan las siguientes características:

- La condición y dinámica urbana surge de modelos de desarrollo y de ocupación territorial que derivan en conformar condiciones de riesgo, con incidencias resultantes, que se ponen de manifiesto en la afectación de las poblaciones expuestas, las instalaciones industriales, las infraestructuras y los equipamientos presentes en nuestras ciudades.
- Las actividades humanas, así como la presencia de infraestructuras, equipamientos, y otros procesos de ocupación y transformación del espacio urbano, configuran fuentes de riesgo en estos espacios.
- Esta condición de dualidad da cuenta de la concepción de la ciudad como “espacios de riesgo”.
- La dimensión ambiental del riesgo en espacios urbanos afecta a su población, sus ecosistemas, su patrimonio natural y/o construido y sus funcionalidades, en diferentes formas y niveles, que en parte se asocian a los diferentes grados de vulnerabilidad que cada uno de ellos exprese frente a eventos de origen natural y/o antrópico.
- Frente a eventos extremos o accidentes de origen antrópico predominan las actuaciones de tipo reactivo por lo cual, suele quedar de manifiesto las limitaciones en las capacidades de respuesta por ausencia de enfoque preventivo frente los riesgos urbanos.
- Las intervenciones sobre el territorio, mantienen la tendencia de definir y regular a las actividades en base a la consideración de los previsible impactos ambientales derivados de las mismas, sin considerar las situaciones de riesgo asociadas a pérdidas de control o eventos externos a las mismas, que puedan propiciar escenarios que se materialicen en accidentes que afecten la seguridad, la salud y el desarrollo normal de actividades de las poblaciones urbanas.

Las características señaladas ponen de manifiesto un desajuste en las actuaciones en nuestro espacio territorial que debiera inducir a aplicar una noción de la gestión integral del riesgo urbano que oriente nuevas formas de identificación, diagnóstico y actuación destinadas a la protección de la vida y patrimonio natural y construido de nuestras comunidades.

MARCO TEORICO

El territorio es un sistema que manifiesta el estilo de desarrollo, en el que se articulan el medio físico, la población y sus actividades, su modelo organizativo en el espacio y en el tiempo y el marco legal e institucional que administra las reglas de funcionamiento (Gómez Orea, 1999). Dicho sistema inscribe una serie de elementos y procesos cuya representación puede expresarse mediante modelos, que “entendidos como relación de medida y modales, harán referencia a todo proceso de homogenización (abstracto o concreto) correlacionado a un valor establecido” (Ibáñez, 1985, p. 168-178). Los modelos, bajo este concepto, se pueden considerar tanto desde la perspectiva de la descripción del objeto real, como desde

la perspectiva de su transformación o prescripción, a través de fuerzas o impulsos que interactúan de modo tal que es posible, desde su conocimiento, avanzar en su mediación, a fines de reconocer, ubicarse y reflexionar sobre la ubicuidad de lugares, actores sociales y actuaciones (Ibáñez, 1985).

Así, un enfoque de prospección integrada del medio facilita un abordaje al conocimiento de la estructura y funcionamiento del sistema territorial en la medida en que permite comprender el comportamiento del medio ante las actividades humanas, al mostrar las limitaciones y potencialidades de uso y aprovechamiento (Gómez Orea, 1999). Bajo este enfoque, comprender el territorio implica reconocer sus cambios y configuraciones, asumidos como sistemas funcionales (Folch, 2003), con posibilidades instrumentales de ser representados, para lo cual es posible recurrir a instrumentos, técnicas y herramientas que permitan relacionar las diversas variables explicativas del comportamiento territorial. Este estudio selecciona a los Sistemas de Información Geográficos (SIG o GIS, por sus siglas en inglés) entre aquellas herramientas que facilitan la articulación de dichas variables, como síntesis, interpretación y representación de los fenómenos espaciales que tienen lugar en un determinado recorte territorial. (Buzai, 2006).

Las representaciones pueden ser directas o derivadas. Su utilidad viene dada por la posibilidad de reconocer áreas en las que la homogeneidad de sus condiciones y/o afectaciones permiten sintetizar cualidades, potencialidades, restricciones y vulnerabilidades, que orienten los diagnósticos y faciliten las prospecciones de aptitud para ciertos usos, así como el reconocimiento y la prevención de determinados impactos. Estas áreas, diferenciadas en base a la vulnerabilidad de sus atributos y las potencialidades de su aptitud (Marull et al, 2007), podrán conformar unidades para las que se establezcan lineamientos de gestión que permitan consolidar el enfoque de sistema funcional del territorio y superar las carencias que los marcos normativos han puesto de manifiesto en relación con esta visión (Mallarach et al. 2007)

En este trabajo de investigación se plantea un enfoque que relaciona la cuestión de las catástrofes o desastres con el riesgo y sus componentes, partiendo de su conceptualización como “problemas complejos” de la sociedad moderna capitalista en la cual, en términos de A. Giddens (1990), U. Beck (1993), S. Funtowicz y J. Ravetz (1993), entre otros autores, el riesgo aparece como un rasgo característico central, estructurado a partir de cuatro dimensiones íntimamente relacionadas entre sí (Natenzon, 1995):

- La peligrosidad referida al potencial peligroso que tienen los fenómenos espontáneos o manipulados técnicamente, sea cual sea su grado de artificialidad.
- La vulnerabilidad definida por las condiciones previas a la ocurrencia del evento catastrófico en tanto “capacidad diferenciada” de hacerle frente.
- La exposición representada por la distribución de lo que es “potencialmente” afectable, la población y los bienes materiales “expuestos” al fenómeno/evento peligroso (en adelante denominada amenaza). Es una consecuencia de la interrelación entre la peligrosidad y la vulnerabilidad, que a su vez incide sobre ambas; expresándose territorialmente como construcción histórica que entrelaza los procesos físico-naturales con las relaciones socioeconómicas, configurando determinados usos del suelo y distribución de infraestructura, asentamientos humanos, servicios públicos, etc. (C. Natenzon, op. cit.)
- La incertidumbre expresada como manifestación de las limitaciones en el estado del conocimiento (incertidumbre técnica) y las indeterminaciones en cuanto a competencias institucionales y aspectos normativos (incertidumbre social).

Estas limitaciones y la complejidad del fenómeno en cuestión impiden el manejo de la totalidad de las variables involucradas, impregnando de incertidumbre los procesos de toma de decisiones y demandando, por lo tanto, el abordaje de los fenómenos correspondientes y las posibilidades de intervención mediante la instrumentación de esquemas sintéticos que permitan su caracterización y orienten los lineamientos de gestión pertinentes.

3. Métodos y técnicas

Se identifican y listan una serie de criterios / indicadores que califican las condiciones o elementos que configuran amenazas de origen natural y de origen tecnológico, distribuidas espacialmente en el territorio del Partido, para proceder a definir las áreas expuestas, la intensidad de la exposición y la probabilidad de

ocurrencia de eventos de origen natural y de origen antrópico que potencialmente las afectan. Así mismo, estas permiten reconocer las unidades territoriales que quedan incorporadas a las mismas. Su posterior combinación, derivada del reconocimiento de la vulnerabilidad social y de la probabilidad de ocurrencia de fenómenos adversos configura el modelo de representación de riesgos urbano ambientales del presente estudio.

Cada criterio / indicador se analiza a través de un conjunto de variables representativas del aspecto analizado para definir su incidencia espacial, mediante un procedimiento de reclasificación de los valores originales y posterior transformación, por geoprocesamiento en entorno de sistemas de información geográfico (gvSIG –software colaborativo de uso libre), a los fines de establecer niveles comparables, distribuidos en rangos que adquieren valores entre 1 y 5, discriminando aquellos recortes territoriales que no resultan afectados, de manera tal que se pueda establecer una jerarquización y posterior agregación de las variables para modelar el riesgo urbano ambiental.

La jerarquización asumida corresponde a la aplicación de una escala de valores que tiene 5 niveles, ordenados de menor a mayor, considerando que, el valor 1 corresponde a condición “muy baja”, el valor 2 corresponde a condición “baja”, el valor 3 corresponde a condición “media”, el valor 4 corresponde a condición “alta” y el valor 5 corresponde a condición “muy alta”. Los valores obtenidos representan el gradiente de afectación de los espacios en situación de riesgo.

El mapa resultante expresa la delimitación alcanzada de sectores con diferente riesgo urbano ambiental y está constituido por la información integrada de las diferentes variables consideradas, que influyen en forma diferencial, según su participación en el territorio y su ponderación, y que se representan mediante el tratamiento de datos a través de las herramientas de geoproceso y mapeo, disponibles en el programa gvSIG 2.5.0 2930 final.

LABOR DESARROLLADA

Selección de unidad de análisis: Partido de Moreno. Provincia de Buenos Aires. Argentina

Consulta bibliográfica, reuniones de trabajo y acuerdos conceptuales: Consensuar y adoptar conceptos básicos referidos a la definición de fenómenos naturales y eventos de origen antropogénico; reconocer los eventos adversos y posibles situaciones de emergencia o desastres que los eventos adversos pudieran desencadenar; definir y clasificar amenaza, exposición, vulnerabilidad y riesgo; reconocer y seleccionar un conjunto discreto de variables representativas para la elaboración del modelo conceptual de riesgos urbanos a analizar y representar.

Recopilación de información estadística, documental y cartográfica: Elaborar base de datos. Elaborar cartografía básica

Conformación de datos e información de base y uso de herramientas informáticas – software libre, Sistemas de Información Geográfica

Uso de funciones de geoprocesos y sextante en software libre (gvSIG) para Identificar y analizar espacios territoriales. Identificar y analizar condiciones socioeconómicas de la población. Elaborar mapas de base. Reclasificar información de base. Identificar y representar amenazas. Identificar y representar vulnerabilidad. Identificar y representar la intensidad de la exposición. Identificar y representar la probabilidad de ocurrencia de eventos y su simultaneidad. Identificar y representar riesgo urbano. Elaborar mapas temáticos

CONSULTAS DOCUMENTALES

Estudios de amenazas de origen natural. Estudios de amenazas de origen antropogénico. Estudios de vulnerabilidad física, social y ambiental. Estudios, instrumentos y herramientas de análisis espacial del territorio. Cartografía de riesgos.

ANTECEDENTES INVESTIGACIONES UNM

“Lógicas y modelos de apropiación espacial de las actividades productivas y sus incidencias territoriales en los municipios bonaerenses de la zona oeste de la Provincia de Buenos Aires. (Moreno, General Rodríguez, Luján, Mercedes, Marcos Paz)”, Dirección Mg. Marina P. Abruzzini.

“La toma de decisiones para fortalecer ciudadanía ambiental. Una experiencia educativa aplicada al colectivo universitario de la UNM”. Dirección Arqta. PUR María Beatriz Arias

FUENTES DE INFORMACION PÚBLICA CONSULTADAS

IGN. Instituto Geográfico Nacional, cobertura Nacional

INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, cobertura Nacional

INA. Instituto Nacional del Agua, cobertura Nacional

INDEC. REDATAM – Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

CENIE. Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales

SGM. Servicio Geológico Minero

Misión Sentinel II (Cobertura global – ESA)

ASTER Global Digital Elevation Map (Cobertura Global – NASA)

RENABAP. Registro Nacional de Barrios Populares. Ministerio de Desarrollo Social de la Nación

ARBA. Agencia de Recaudaciones de la Provincia de Buenos Aires

OPDS. Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible

IDE. Conurbano

Mapa Interactivo Moreno

IDUAR. Moreno

Fotografías Satelitales y Planos Municipales

SECRETARIA DE ENERGIA de la Nación

FUENTES DE INFORMACION CONSULTADAS POR EQUIPO DE INVESTIGACION – INFORMACION DE BASE

BOMBEROS VOLUNTARIOS DE MORENO: Estadística de salidas de BOMBEROS – MORENO

IDUAR – MORENO: Sectores ocupados en servidumbres de paso y áreas de resguardo

DEFENSA CIVIL – MORENO: Basurales y puntos de arrojo

UNM - DEM – Directorio de Empresas Moreno

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INSPECCION HIDRAULICA DEL PARTIDO DE MORENO: Zonas afectadas por eventos de inundaciones. Zonas evacuadas por eventos de inundaciones. Centros de evacuados.

DELIMITACIÓN DEL RIESGO HÍDRICO POBLACIONAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO – PARTIDO DE MORENO

Variables Demográficas

Condición de actividad. Fuente: REDATAM - Resultados Básicos - Frecuencias - Población - Condición de actividad.

$$\text{Reclasificación: } \frac{\text{Población desocupada}}{\text{población desocupada} + \text{población ocupada}}$$

Nivel educativo máximo alcanzado. Fuente: REDATAM - Resultados Básicos - Frecuencias - Población - Máximo Nivel de Instrucción.

$$\text{Reclasificación: } \frac{\text{Población con nivel inicial} + \text{Población con primaria incompleta}}{(\text{Pob. nivel inicial} + \text{Pob. primaria incompleta} + \text{Pob. primaria completa} + \text{Pob. secundaria incompleta} + \text{Pob. secundaria completa} + \text{Pob. superior no univers. incompleta} + \text{Pob. superior no univers. completo} + \text{Pob. univers. incompleto} + \text{Pob. univers. completo})}$$

Hogares con NBI: Fuente: REDATAM - Resultados Básicos - Conteos y Listas - Hogares - Al menos un indicador NBI - Hogares con NBI.

$$\text{Reclasificación: } \frac{\text{Hogares con NBI}}{\text{Total de Hogares}}$$

NBI por unidad de superficie: Fuentes: superficie medida en cartografía. Como variable de representación en mapa se utilizó:

RECLASIFICACION: (Hogares con NBI / Superficie (km²))

$$\text{Reclasificación: } \frac{\text{Hogares con NBI}}{\text{Superficie (Km}^2\text{)}}$$

CALMAT – calidad de materiales de construcción: Fuente: REDATAM - Resultados Básicos - Frecuencias - Viviendas - Calidad de los materiales.

$$\text{Reclasificación: } \frac{\text{Viviendas tipo III} + \text{Viviendas tipo IV}}{\text{Viv. Tipo I} + \text{Viv. Tipo II} + \text{Viv. Tipo III} + \text{Viv. Tipo IV}}$$

Fuente y sistema de abastecimiento de agua: Fuente: REDATAM - Resultados Básicos - Frecuencias - Hogares - Procedencia del agua para beber y cocinar.

$$\text{Reclasificación: } \frac{\text{bomba manual} + \text{bomba automática} + \text{pozo} + \text{lluvia}}{(\text{Red} + \text{bomba manual} + \text{bomba automática} + \text{pozo} + \text{lluvia} + \text{transporte})}$$

Áreas de Influencia de cursos de agua: Fuentes: Nivel del suelo Absoluto y nivel del suelo relativo al curso de agua más próximo

Reclasificación: Representación del nivel absoluto adoptando valor umbral de 18 m. Representación de nivel relativo adoptando valor umbral de 2 m. Determinación de un área de influencia por altura. Los valores adoptados combinan su afinidad a crecidas posibles, registros históricos y segmentaciones útiles. Superposición de áreas de influencia, valores obtenidos:

0: fuera de toda área de influencia

1: dentro de una área de influencia (absoluta o relativa).

2: dentro de dos áreas de influencia (absoluta y relativa).

Vectorización de resultados. Ajustes de aberraciones

Vulnerabilidad Social: REDATAM - Resultados Básicos - Cruces - Grupos Etarios (extraído 0 a 14 y 65 a más)

Vul_1: Variable 1: Densidad de Población - **Expresión:** *Habitantes / superficie (Km²)*

Vul_2: Variable 2: Densidad de NBI - **Expresión:** *hogares NBI / superficie (Km²)*

Vul_3: Variable 3: Edad - **Expresión:** *hogares [Hab (0 a 14) + Hab (65 a más)] / Hab*

Vul_4: Variable 4: CALMAT Calidad de los materiales. REDATAM - Resultados Básicos - Cruces - Calidad de materiales (extraído 3 y 4) - **Expresión:** *Cálculo: hogares (Hog (3) + Hog (4)) / Hogares*

Reclasificación:

Vul_1_R: Variable 1 de vulnerabilidad Social: Densidad de Población. Elaboración propia a partir de INDEC Censo 2010, aplicando método por Jenks (umbrales naturales)

Vul_2_R: Variable 2 de vulnerabilidad Social: Elaboración propia a partir de INDEC Censo 2010 Densidad de NBI, aplicando método por Jenks (umbrales naturales)

Vul_3_R: Variable 3 de vulnerabilidad Social: Edad. Elaboración propia a partir de INDEC Censo 2010, aplicando método por Jenks (umbrales naturales)

Vul_4_R: Variable 4 de vulnerabilidad Social: CALMAT - Calidad de los materiales, Elaboración propia a partir de INDEC Censo 2010, aplicando método por Jenks (umbrales naturales)

VS: vulnerabilidad Social

Expresión: *Cálculo: Vul_1_R + Vul_2_R + Vul_3_R + Vul_4_R*

Reclasificación VS_R: Vulnerabilidad Social, Elaboración propia a partir de INDEC Censo 2010, aplicando método por Jenks (umbrales naturales)

Topografía natural

Identificación y localización de antropobarreras

Reclasificación: datos ráster MDE 5m producido por el IGN, identificación de antropobarreras, valorización mediante integración de altura, orientación, área de influencia

Nivel de amenaza ante inundaciones

Reclasificación: Cálculo: índice, combinado de condiciones de impermeabilización del terreno, topografía y antropobarreras, valorado en 5 niveles aplicando método por Jenks (umbrales naturales)

Riesgo Hídrico Poblacional

Reclasificación: Cálculo: índice, combinado de condiciones de nivel de amenazas frente a inundaciones y vulnerabilidad social, valorado en 5 niveles aplicando método por Jenks (umbrales naturales)

Delimitación del Riesgo Tecnológico en el área de estudio – Partido de Moreno

Identificación y localización de Actividades

Clasificación: agropecuarias, depósitos, equipamientos, extractivas, industriales, residenciales y otros

Selección de conjunto discreto de actividades que configuran amenazas de origen tecnológico.

Reclasificación: Instalaciones Relacionadas con:

Abastecimiento de energía: depósitos de combustible (estaciones de servicio únicas, duales y mayoristas de combustibles), presencia de tanques o cilindros de gases a presión, líneas de alta y media tensión (Electroductos), gasoductos troncales.

Industrias: según NCA industrias de segunda y de tercera categoría.

Tratamiento y disposición de desechos: vertederos, basurales, planta de tratamiento de líquidos cloacales.

Equipamientos: hospitales (por presencia de cilindros y/o tanques de almacenamiento de gases a presión) y plantas transformadoras de electricidad.

Delimitación de áreas de influencia de actividades que configuran amenazas de origen tecnológico

Expresión: determinación de áreas de influencia (A.I) según distancias mediante geoprocesamiento por función buffers – alcance espacial y conversión a áreas de exposición (A.E), determinación de superficie afectada asimilada a área de exposición (A.E) por tipo de amenaza y cálculo de superficies y parcelas expuestas - afectadas

Delimitación de intensidad espacial de exposición

Expresión: conteo de cantidad de superposiciones de buffers múltiples por tipo de actividades, identificación de parcelas afectadas, asignación de niveles de exposición, reclasificación por asignación de rangos de intensidad a los diferentes niveles de exposición, enlace espacial a parcelas mediante geoprocesos y reclasificación mediante asignación de rangos de intensidad de exposición valorado en 5 niveles aplicando método de intervalos iguales

Delimitación de probabilidad espacial de ocurrencia de eventos de origen tecnológico

Expresión: desglose de niveles representativos de intensidad espacial de exposición, clasificación de probabilidades de ocurrencia de eventos de origen tecnológico según intensidad de afectación desglosada por sus respectivos niveles (nivel 2 a nivel 5), definición de áreas por enlace espacial a parcelas afectadas por sectorización y por conteo de cantidad de superposiciones de los diferentes niveles de intensidad de exposición, agregación por suma de niveles de exposición, ponderación para asignación de niveles de probabilidad de ocurrencia de eventos de origen tecnológico, reclasificación por enlace espacial a parcelas mediante geoprocesos y reclasificación para asignación de rangos de probabilidad valorados en 5 niveles aplicando método de intervalos iguales (representados y mapeados con nomenclatura P2 a P5)

Delimitación de áreas de Riesgo de Origen Tecnológico

Expresión: desglose del producto-multiplicación de los niveles representativos de espacialización de vulnerabilidad social por parcelas y los niveles representativos de las probabilidades espaciales de ocurrencia de eventos de origen tecnológico, posterior reclasificación por enlace espacial a parcelas mediante geoprocesos y reclasificación para asignación de rangos de probabilidad valorados en 5 niveles aplicando método de intervalos iguales (representados y mapeados con nomenclatura RT2 a RT5)

Delimitación áreas de Riesgo Tecnológico Total

Expresión: asignación de rangos de Riesgo Tecnológico en 5 niveles aplicando método de intervalos iguales (representados y mapeados con nomenclatura RTT 1 a RTT5)

Delimitación áreas de Riesgo Tecnológico Total Ponderado y Clasificado

Expresión: asignación de rangos por cantidad de superposiciones de Riesgo Tecnológico en 5 niveles aplicando método de intervalos iguales, asignación de factor de ponderación de RT según cantidad de superposiciones de niveles, sumatoria de factores de ponderación (FP), producto de RTT y FP, obtención de Riesgo Tecnológico Total Ponderado, reclasificación para obtención de Riesgo Tecnológico Total Ponderado y Clasificado (representados y mapeados con nomenclatura RTT 1 a RTT5)

Delimitación áreas de Riesgo Urbano Ambiental en el Partido de Moreno

Expresión: sumatoria del rango de riesgo hídrico poblacional (RHP) y del riesgo tecnológico total ponderado y clasificado, obtención de valores de riesgo urbano y reclasificación en 5 categorías, en las que el valor 1 corresponde al menor de los niveles observados y el valor 5 al máximo nivel, según método de asignación de intervalos iguales.

A los fines de constatación de la validez del modelo configurado se recurrió a Información reclasificada sobre fuentes de información consultada por el equipo de trabajo.

BOMBEROS – MORENO: Reclasificación de eventos por tipologías adaptadas a requerimientos de representación del proyecto de investigación. **Elaboración de Mapas Temáticos.**

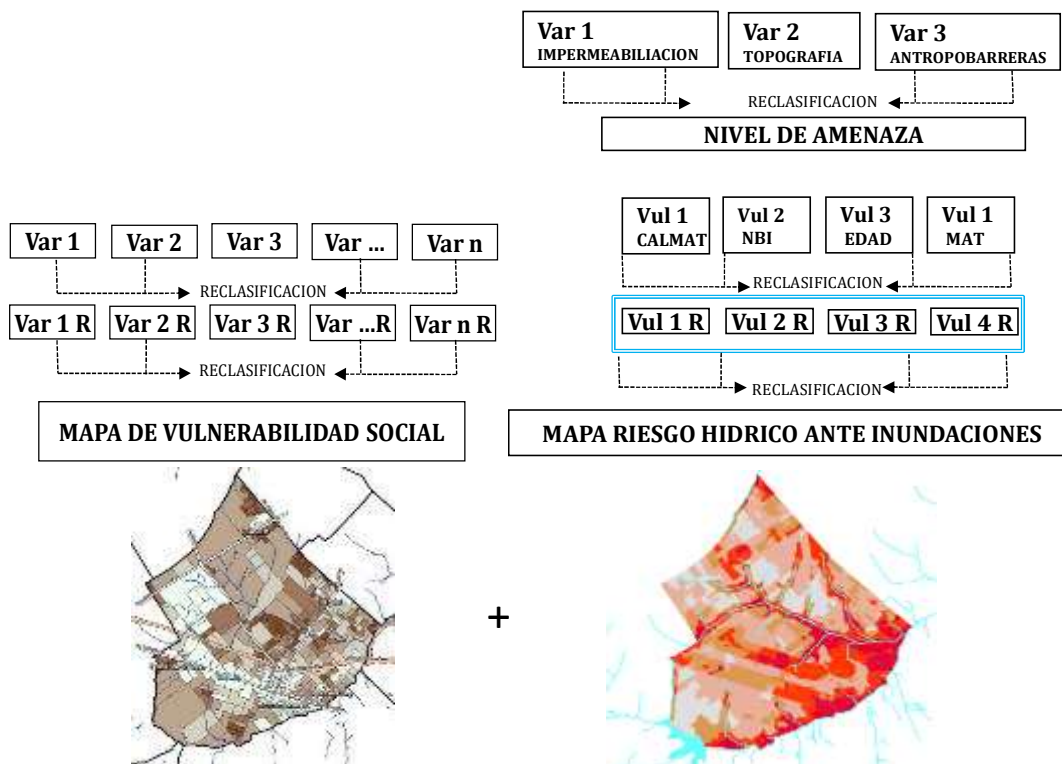
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INSPECCION HIDRAULICA DEL PARTIDO DE MORENO: Conversión de planos CAD a SIG (software gvSIG – uso libre) de: Zonas afectadas por eventos de inundaciones; Zonas evacuadas por eventos de inundaciones; Localización de Centros de Evacuados. **Elaboración de Mapas Temáticos.**

La Representación cartográfica se presenta ordenada en los siguientes Anexos:

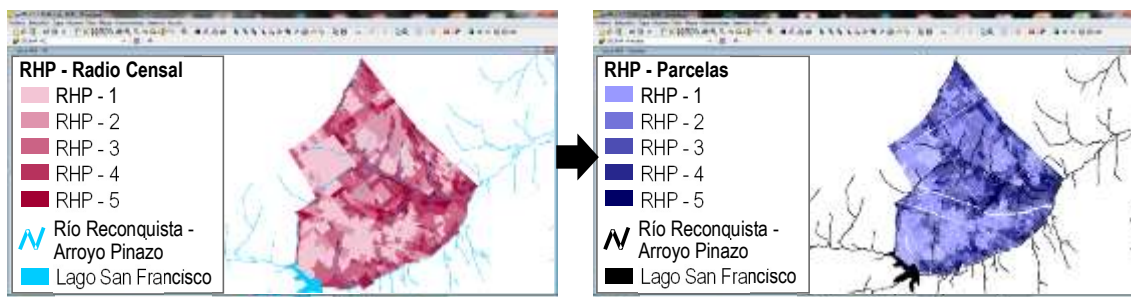
- Anexo I – Mapas base
- Anexo II – Mapas del proceso de elaboración del Riesgo Urbana
- Anexo III – Mapas resultantes para la calificación del Riesgo Urbano
- Anexo IV – Mapa resultante del Riesgo Urbano Ambiental
- Anexo V – Información Complementaria
- Anexo VI – Tablas y Gráficos

4. Resultados y discusión

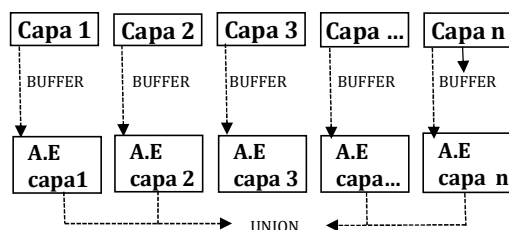
MODELO DE REPRESENTACION – RIESGO HIDRICO POBLACIONAL



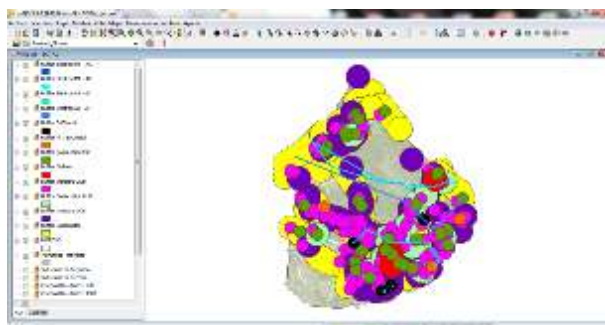
MAPA DE RIESGO HIDRICO POBLACIONAL
Radio Censal a Parcelas



MODELO DE REPRESENTACION DE RIESGO URBANO DE ORIGEN TECNOLÓGICO

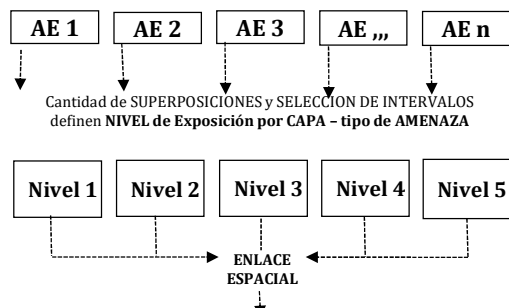


MAPA DE EXPOSICION A AMENAZAS DE ORIGEN TECNOLÓGICO



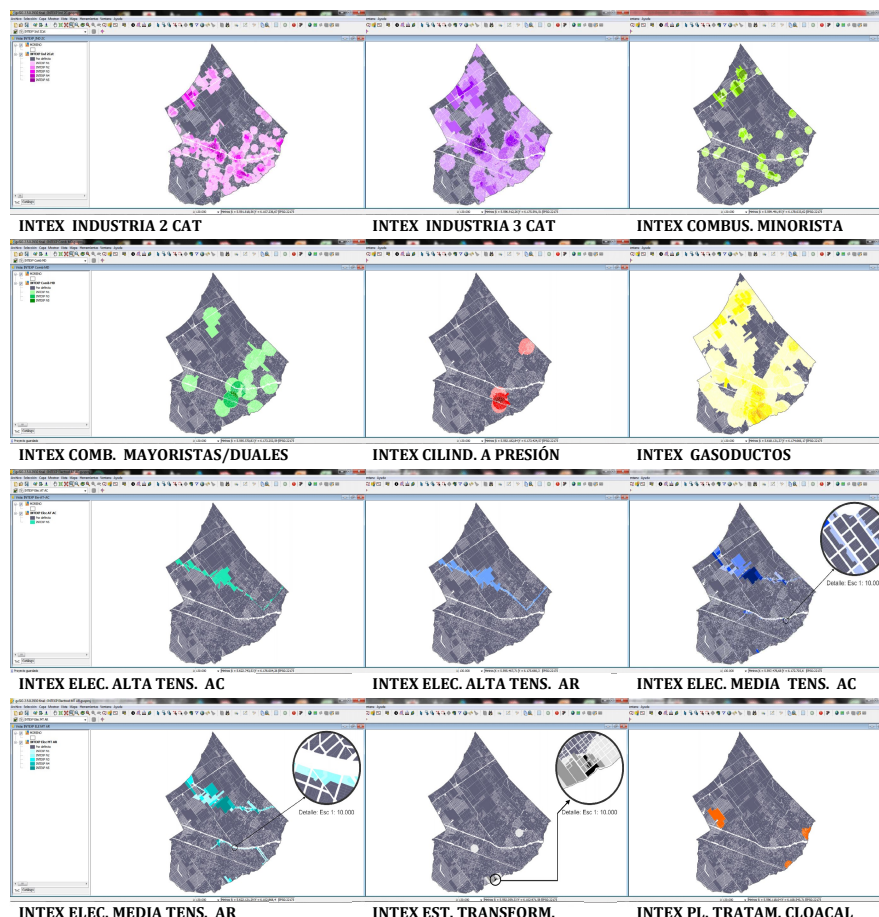
Nota: El detalle de secuencia de elaboración del mapa de áreas de exposición a amenazas de origen tecnológico se presenta en Anexo II

SUMA DE A.E. de las diferentes capas



SUMA DE NIVELES DE EXPOSICION - INTEX

MAPA DE INTENSIDAD DE EXPOSICION A AMENAZAS DE ORIGEN TECNOLÓGICO



SUMA DE NIVELES - INTEX
de igual rango de las diferentes capas

INTEX 1 INTEX 2 INTEX 3 INTEX 4 INTEX 5

Cantidad de SUPERPOSICIONES de NIVELES de Exposición por
tipo de AMENAZA y por PARCELA

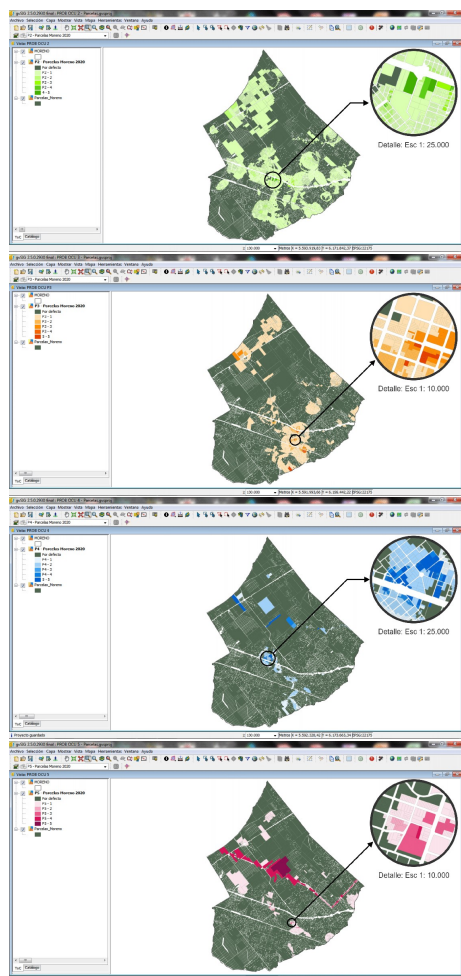
SECTORIZACION por DESGLOCE y CONTEO

SUMA DE INTENSIDAD DE EXPOSICION

P 1 P 2 P 3 P 4 P 5

PONDERACION y RECLASIFICACION DE RANGOS
PROBABILIDAD ESPACIAL DE EXPOSICION
por parcelas

MAPA DE PROBABILIDAD ESPACIAL DE
DE AFECTACION POR EVENTOS
DE ORIGEN TECNOLÓGICO



RANGOS PROBESP 2

DETALLE



RANGOS PROBESP 3

DETALLE



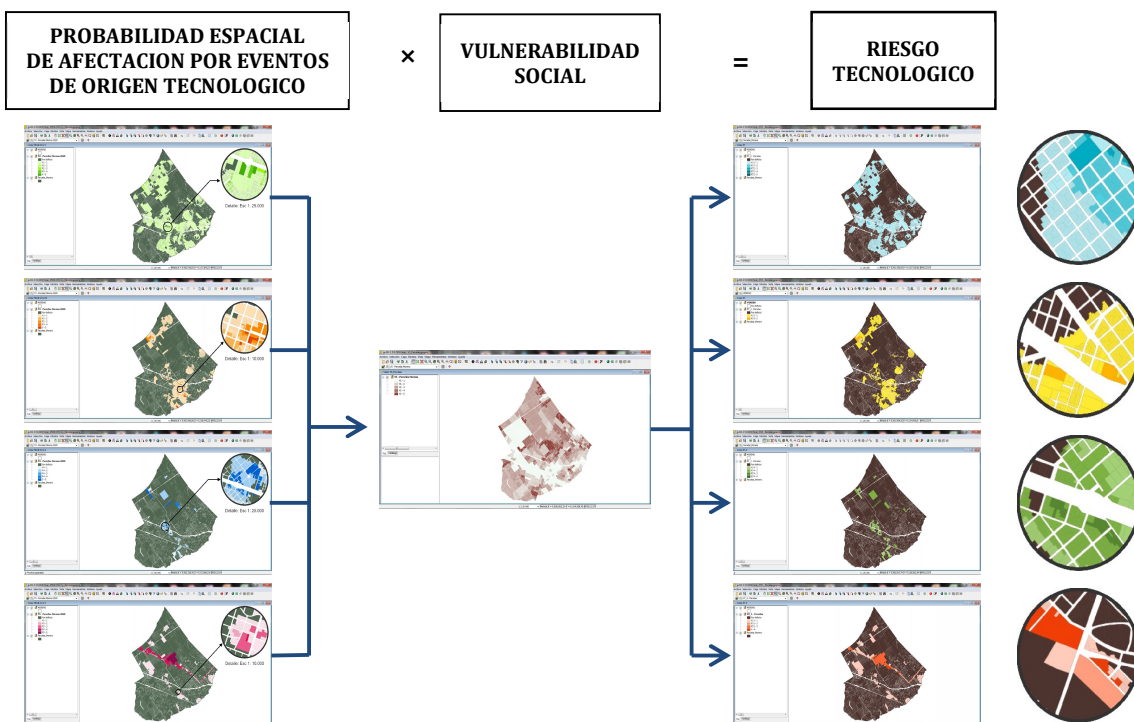
RANGOS PROBESP 4

DETALLE

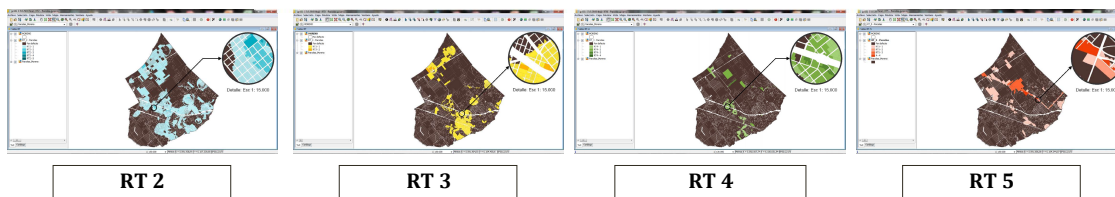


RANGOS PROBESP 5

DETALLE



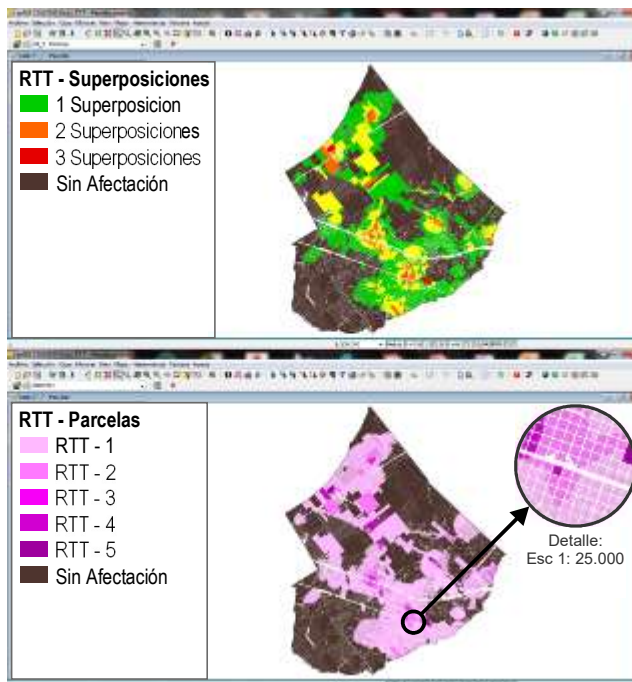
MAPAS DE RIESGOS DE ORIGEN TECNOLÓGICO - RANGOS

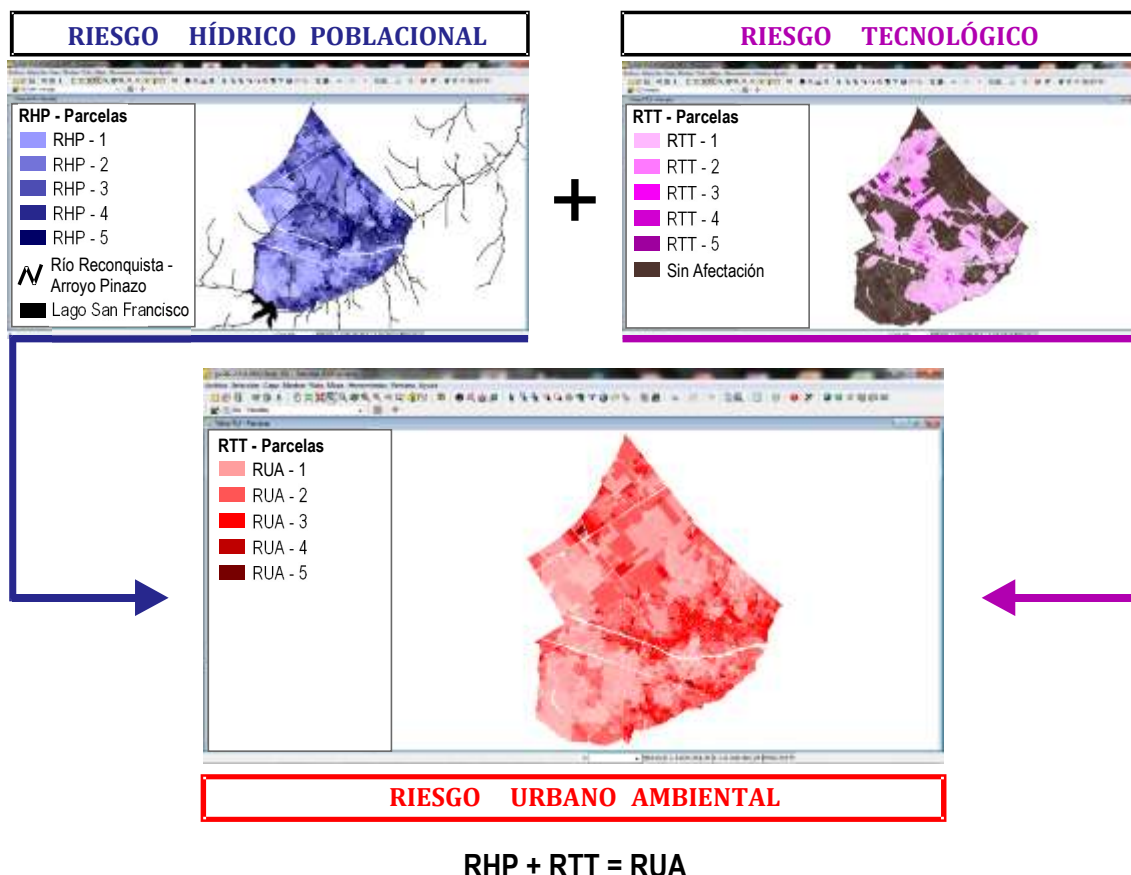


**MAPA DE RIESGO DE
ORIGEN TECNOLÓGICO
SUPERPOSICIONES**



**MAPA DE RIESGO DE
ORIGEN TECNOLÓGICO
TOTAL**

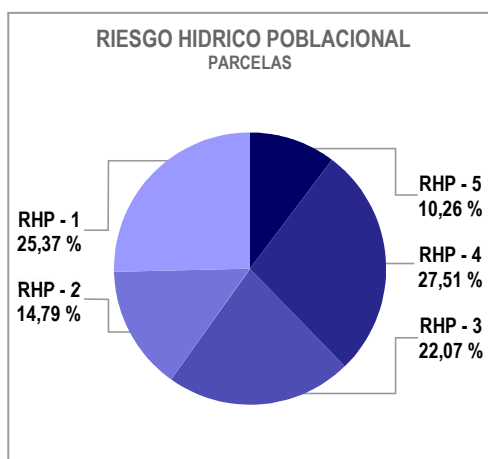




Discusión

Los sectores en riesgo y sus rangos quedan representados en los mapas respectivos presentados en Anexo III y Anexo IV, que muestran en todos los casos la condición de mayor riesgo mediante el tono más intenso del color seleccionado.

AREAS DE EXPOSICION A RIESGO HIDRICO Y ANALISIS MAPA DE RIESGO HIDRICO POBLACIONAL (RHP)



El Partido presenta el 10,26 % del total de sus parcelas en RHP en nivel 5 (muy alto) y el 27,51 % en nivel 4 (alto), ocupando el 26,41 % de la superficie total del partido (aproximadamente 4.000 Ha).

El 53 % de su población se encuentra ubicada dentro de estos sectores con la siguiente distribución: el 20 % (88.781 hab) en condiciones de RHP en nivel 5 y el 33% (148.838 hab) en RHP en nivel 4.

Así mismo, estos sectores son los que presentan mayor vulnerabilidad social.

Muchos de los asentamientos y barrios informales relevados por el RENABAP se encuentran en las márgenes del Arroyo Catonas y del Río Reconquista, los cuales presentan un alto índice de NBI, bajo nivel en la calidad de las construcciones, carencia de infraestructura, servicios de agua de red y cloacas, lo que provoca mayor vulnerabilidad ante eventos de origen hidrológico.

AREAS DE EXPOSICION A RIESGO TECNOLÓGICO Y ANALISIS MAPA DE RIESGO TECNOLÓGICO TOTAL (RTT)

Identificadas y seleccionadas las actividades que configuran amenazas de origen tecnológico y definidas sus áreas de influencia, se establecieron niveles de intensidad de la exposición respecto a cada tipología de amenaza: establecimientos que poseen cilindros sometidos a presión, expendio de combustibles de tipo dual y mayorista así como las de expendio único, estaciones transformadoras de electricidad, plantas de tratamiento cloacal, electroductos de alta y media tensión, gasoductos de media presión, industrias de 2° y de 3° categoría.

En el partido se relevaron 167 industrias de 2° Categoría pertenecientes a distintos rubros. Las parcelas afectadas por exposición a industrias de 2° Categoría abarcan el 44% del total de parcelas, lo que representa 5.440 ha (35, 93% de la superficie del Partido). Para hallar el área de exposición se utilizó un área de influencia de 500 m a partir del punto de localización de la industria y la superposición de las mismas determinó los distintitos grados de afectación (entre 1 y 14 superposiciones), las que fueron divididas en 5 niveles. Solo el 0, 22% de la superficie del partido se ve afectada por una intensidad de exposición muy alta (INTEXP 5 – Industrias 2° Categoría). (Ver pág. 3 Anexo V).

Las parcelas afectadas por exposición a industrias de 3° categoría, las consideradas “peligrosas”, suman 8.983 ha (aproximadamente el 60% de la superficie del partido). Este incremento está dado por su mayor área de influencia (radio de 1.000 m), ya que sólo se identificaron 98 industrias de esta categoría en diversos rubros. La intensidad de exposición de estas amenazas está dada por un grado de afectación entre 1 y 15 superposiciones, divididas en 5 intervalos iguales. El 0,46% del partido (238 parcelas) están afectadas por INTEXP 5 – Industrias de 3° Categoría (muy alto). (Ver pág. 4 Anexo V)

En ambas tipologías de amenazas (Industrias de 2° y 3° Categoría) el nivel de INTEXP 1 (muy bajos) es el que predomina, con el 75% aproximadamente cada una. Estas industrias se concentran principalmente sobre las vías primarias (AU del Oeste, RP 23, RP 24, RP25 y RP 7) y sobre las márgenes del Río Reconquista, teniendo una mayor incidencia en la AU del Oeste en la localidad de La Reja.

En el caso de la exposición a expendio de combustibles únicos, el 14 % de las parcelas se reconocen como afectadas, con una prevalencia de intensidad muy baja (cerca del 81% del total de las afectadas), En cuanto a superficies, solo el 2.116 ha se encuentra en áreas de exposición. Los grados de afectación de estas amenazas determinaron que solo se tomen 3 niveles de intensidad de exposición: INTEXP 1, 3 y 5, debido a que los 35 puntos de expendio de combustibles únicos (líquidos o GNC) se encuentran muy dispersos en el partido y su área de influencia está dada por un radio de 500 m. (Ver pág. 5 Anexo V).

La apreciación de las parcelas afectadas por expendio de combustibles de tipo dual y mayorista pone de manifiesto que el 30 % de las parcelas del municipio se encuentran dentro de la categoría de afectadas, representando a su vez, aproximadamente el 20 % de la superficie del distrito (3.200 ha). Del total de parcelas afectadas, se observa que el 83 % de las mismas se corresponden con un nivel muy bajo de intensidad de exposición. Los 18 puntos de expendio de combustibles duales o mayoristas se ubican principalmente sobre la RP 23 y la AU del Oeste y debido a su radio de influencia (1.000 m) genera un grado de afectación de 1 a 6 superposiciones, que se dividieron en 3 niveles, INTEXP 1, 3 y 5. (Ver pág. 6 Anexo V).

Al igual que con las industrias, la mayor afectación de expendio de combustibles duales y mayoristas sobre parcelas está dado por su mayor área de influencia. Tanto los combustibles únicos como los duales y mayoristas presentan un INTEXP 5 de aproximadamente el 1 % cada uno.

Por exposición a cilindros sometidos a presión se reconoce como afectado al 8 % de las parcelas del Partido (705 ha). A esta amenaza se le asignó un radio de influencia de 1.000 m lo que dio por resultado un grado de afectación de 1 a 3, por lo que solo se fijaron 3 niveles de intensidad de exposición. (Ver pág. 7 Anexo V)

De las parcelas afectadas, un 10 % corresponden a nivel de intensidad muy alto, (INTEXP 5 – Cilindros sometidos a presión). En el municipio se identificaron 4 centros de salud (hospitales / clínicas) con instalaciones de cilindros sometidos a presión, 3 de las cuales se localizan en el centro de Moreno.

Para el caso de la exposición a gasoductos de media presión, se aprecia que el 76 % de las parcelas del municipio se ven afectadas a dicha exposición, con un 58 % de las mismas dentro del nivel muy bajo de intensidad y solo el 0.43% dentro del nivel muy alto de intensidad de exposición. En relación con la superficie afectada, en este caso aproximadamente el 70 % de la superficie total del distrito (10.655 ha) se encuentra afectada, en diverso grado, respecto de la amenaza analizada, siendo la que mayor distribución tiene en el Partido. (Ver pág. 8 Anexo V)

Los electroductos se dividen en cuatro categorías: Alta y Media tensión y sus respectivas áreas críticas y áreas de riesgo. Los tendidos de Alta tensión afectan el 0,3% de las parcelas del municipio (714 ha) en su área crítica y el 1% de las mismas en su área de riesgo (846 ha). Mientras que los tendidos de Media tensión afectan el 1% de las parcelas del partido en su área crítica y el 2 % en su área de riesgo (1.083 ha y 1.263 ha respectivamente). Su baja incidencia se debe a que sus áreas de influencia son muy bajas, entre 5 y 45 metros a cada lado del tendido. El tendido de Alta tensión se tomó como una línea única por lo que solo presenta intensidad de exposición INTEXP 5 en sus dos áreas. Por el contrario el tendido de media tensión abarca los 5 niveles de intensidad de exposición perteneciendo el 85% a INTEXP 1 (muy bajo). (Ver pág. 9 a 12 Anexo V).

Los resultados referidos a la intensidad de exposición a estaciones transformadoras eléctricas, presentan un 2 % de las parcelas afectadas con notable prevalencia de intensidad de exposición muy baja, del 90.76 % y solo un 1% en áreas de intensidad de exposición muy alta. Esto es debido a que solo existen 4 Estaciones Transformadoras. Su área de influencia está determinada por un radio de 500m lo que establece 3 niveles de intensidad de exposición: INTEXP 1, 3 y 5. (Ver pág. 13 Anexo VI).

La amenaza asociada a la localización de plantas de tratamiento cloacal manifiesta una condición particular, dado que solo el 1 % de las parcelas se ven afectadas por esta condición que se presenta en un nivel único, asociado, en este caso a intensidad muy alta como única condición de exposición, con un área de influencia de 1.000m de radio en 3 puntos dispersos del partido. (Ver pág. 14 Anexo V).

Respecto de la probabilidad de ocurrencia de eventos de origen tecnológico, basada en la identificación de áreas expuestas a rangos de niveles de intensidad de igual orden, se aprecia que para la condición de baja probabilidad de ocurrencia (P2), la mayor participación de probabilidad la tienen los eventos asociados a la presencia de gasoductos, con un 48 %, seguido de industrias de 3º categoría, con un 31% y de industrias de 2º categoría con un 19,5%. Una menor participación viene dada por la probabilidad de ocurrencia de eventos asociados a la presencia de electroductos de media tensión, tanto en el área de riesgos como crítica. Presentan una nula participación los casos de probabilidad de ocurrencia derivados de las restantes tipologías de actividades asumidas como amenazas de origen tecnológico. El total de parcelas afectadas por este nivel de probabilidad corresponde al 33 % del total de cuyo total, el 96% queda ranqueado dentro del nivel muy bajo y solo el 0,02 % nivel muy alto. (Ver pág. 15 a 16 Anexo V).

Para la condición de probabilidad media (P3) el porcentaje de parcelas afectadas corresponde al 14 % del total, con un 93 % de los casos representados en nivel muy bajo y 0,60 % nivel muy alto. Se reconoce la participación de 38 % asociado a la intensidad de exposición generada por gasoductos, un 21 % aproximadamente derivada de la intensidad de exposición derivada del expendio de combustibles duales y mayoristas y aproximadamente un 11 % asociado al expendio de combustibles únicos. Las industrias de 3º categoría y 2º categoría participan con valores inferiores al 10%, mientras que los electroductos de Media tensión y las estaciones transformadoras de electricidad no superan el 1%. Las restantes actividades no manifiestan participación alguna. (Ver pág. 17 a 18 Anexo V).

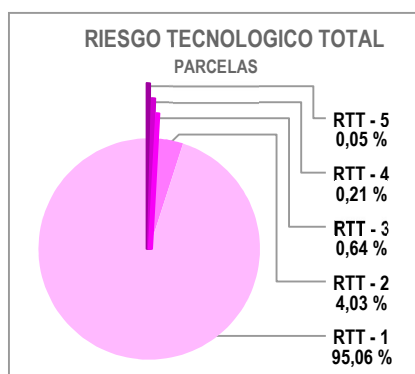
La probabilidad de ocurrencia alta (P4) se presenta en solo el 3.5 % de las parcelas del municipio, afectando con representatividad al 55% de las mismas en nivel muy bajo y al 2% muy alto. Se aprecia una participación del 59.94 % de los casos asociados a la intensidad de exposición derivada de la presencia de gasoductos, cerca del 30 % asociado a industrias de 3º categoría y cerca de un 9 % a las de 2º categoría, un 1,3 % por

áreas de riesgo y crítica de electroductos de media tensión mientras que las restantes categorías son de nula representatividad. (Ver pág19 Anexo V).

Para el caso de muy alta probabilidad de ocurrencia (P5) se aprecia una afectación del 4 % del total de las parcelas con una probabilidad de ocurrencia de eventos y afectación de parcelas prevalentemente muy bajo (90.38%), en la que solo se diferencia un 8.15 % de los casos con probabilidad media. La participación de las amenazas en la probabilidad de ocurrencia de eventos de alta intensidad queda distribuida entre todas las tipologías de amenazas entre las que ahora predominan las derivadas de la presencia de electroductos de alta tensión y expendio de combustibles duales y mayoristas. (Ver pág. 20 Anexo V).

El riesgo de origen tecnológico, expresado como combinación de vulnerabilidad social con probabilidad de ocurrencia de eventos de origen tecnológico, se desglosa en diferentes niveles según el esquema de probabilidades desarrollado. Por tal razón se expresan estos riesgos (RT) en niveles acorde a dicha clasificación para integrarlos luego en una reclasificación expresada como Riesgo Tecnológico Total (RTT) aplicando la reclasificación según intervalos iguales.

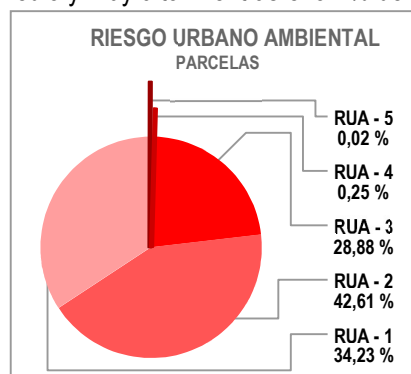
Según puede apreciarse, en RT 2 (correspondiente a la resultante de la vulnerabilidad social asignada a parcelas con la probabilidad baja en las mismas de ocurrencia de eventos de origen tecnológico P2) que un 33 % de las parcelas clasifica dentro de esta categoría con una distribución del 1,68 % de las mismas en rango bajo mientras que el 98 % restante pertenece al grupo de rango muy bajo, con casi nula representatividad de los restantes rangos. Para el RT 3 un 16 % de las parcelas se incorporan a esta categoría y su distribución corresponde en un 99.63% a nivel muy bajo y un 0.37% a nivel bajo sin representatividad de los restantes niveles. El RT 4 expresa un 3% de parcelas afectadas con un 82 % de las mismas en nivel muy bajo, un 17 % en nivel bajo y un 1 % en nivel medio sin participación de casos en nivel alto y muy alto. Para el caso de RT 5, el 4 % de las parcelas presenta riesgo de afectación, sin casos de nivel muy alto, con una distribución del 3 % de las parcelas en nivel alto y otro porcentaje igual en nivel medio mientras que el 2 % se califican de nivel bajo. (Ver pág. 21 a 24 Anexo V).



El riesgo tecnológico total, expresado en los recortes territoriales que manifiestan incidencia conjunta y combinada de los diversos niveles antes analizados, se reclasifican en 5 nuevas categorías (RTT) que muestran la potencial afectación del 43 % de las parcelas del distrito (66.457 parcelas), con un 0.26 % distribuido en los niveles más altos, un 0.64% en nivel medio, un 4 % bajo y un 95 % dentro del rango de riesgo tecnológico total muy bajo. Cabe señalar que las parcelas en riesgo, expresan diversas situaciones en relación con su condición de afectación por tipo y cantidad de combinaciones de los niveles de riesgo a los que pertenecen.

El 69 % de las parcelas pertenece a la condición de combinación de riesgo bajo y medio, en el otro extremo solo el 1 % de las parcelas se encuadra en riesgo alto y muy alto con participación variable de las restantes combinaciones. Para el caso de parcelas que estén en riesgo asociado a tres categorías combinadas, el 55 % de las parcelas en riesgo resultan de la combinación bajo, medio y muy alto mientras el 37 % de la combinación bajo, medio y alto. Se presentan en mucha menor proporción los casos de combinaciones de nivel bajo y medio conjuntamente con nivel alto y muy alto. (Ver pág. 25 a 26 Anexo V).

Como resultado del estudio del riesgo hídrico poblacional y el riesgo de origen tecnológico total, se conforma la representación del riesgo urbano ambiental en el que se aprecia que todas las parcelas se incluyen en alguna de las condiciones de riesgo analizadas y se señala que solo un 0.25 % del total pertenece a la categoría de alto y muy alto, un 23 % se encuadra en el nivel



de riesgo urbano medio, mientras que 42.61% de las mismas conforman un nivel de riesgo bajo y el 34.23% lo hacen participando del nivel de riesgo urbano muy bajo. (Ver pág. 27 Anexo V).

Conclusiones

Las tareas de identificación y localización de elementos, factores y posibles eventos de origen natural y/o de origen antrópico, así como la selección de los criterios / indicadores, la escala de jerarquización y el modelo adoptado para su representación, ha permitido establecer o delimitar los espacios y recortes territoriales que sintetizan las condiciones o situaciones que puedan configurar riesgos para la población, los ecosistemas, patrimonio natural y/o construido

La selección de indicadores y su modalidad de integración para asimilarlos a expresiones de intensidad de exposición y probabilidad de ocurrencia de eventos de origen tecnológico, permitió configurar un modelo espacial generado mediante el uso de sistemas de información geográfica, a partir de diferentes tipos de datos, los cuales al provenir de diversas fuentes presentaban dificultades de compatibilización. Sin embargo, dadas las oportunidades de determinación de relaciones e interpretación que aporta esta herramienta de georreferenciación resultó apropiado su uso, teniendo en cuenta los condicionantes anteriormente enunciados, para expresar la espacialización de los riesgos de origen natural y los de origen tecnológico sometido a análisis en el presente estudio y constituir un instrumento con intención de reforzar el enfoque integrado de abordaje de las problemáticas urbano ambiental del Partido de Moreno

El riesgo urbano ambiental en el Partido de Moreno muestra prevalencia de nivel bajo y medio, con escasas situaciones de riesgo alto o muy alto, tal como se aprecia en los diferentes mapas de representación, tablas y gráficos de las condiciones analizadas, todas ellas con requerimientos de prevención y de preparación para la atención de su posible materialización.

La constatación del modelo de representación propuesto en este estudio se ha realizado por análisis comparativo de resultados aportados por el registro de salidas e intervenciones de Bomberos Voluntarios de Moreno, información respecto de evacuados y actuaciones de Defensa Civil de Moreno, Mapa de zonas inundadas (2016) del Departamento de Proyectos e Inspección Hidráulica del Partido de Moreno y apreciaciones realizadas en términos perceptuales por la comunidad de estudiantes de la UNM a través del proyecto de investigación denominado Ciudadanía Ambiental, con resultados promisorios, que alientan el desarrollo de nuevas investigaciones a futuro.

En el presente trabajo, dado que la selección de amenazas de origen natural y de origen tecnológico, por razones de disponibilidad de información y tiempo asignado a este estudio, ha sido limitada a una cierta variedad considerada la prevaleciente en la unidad territorial analizada, y que por lo tanto no ha resultado exhaustiva, se asume en forma generalista, que los lineamientos básicos para la gestión del riesgo deberán, en adelante, procurar:

- *Establecer mecanismos de monitoreo de amenazas y de elaboración de pronósticos de escenarios de eventos que configuren emergencias*
- *Abordar la sistematización de situaciones de emergencia y realizar estimaciones de pérdidas materiales así como la afectación de líneas de vida, patrimonio intangible y estructura social*
- *Ampliar la representación en mapas de las situaciones de amenazas evaluadas*
- *Ampliar la representación en mapas de las condiciones de vulnerabilidad de la población, los bienes construidos, el patrimonio intangible y la articulación social del Partido.*
- *Poner de manifiesto ante los diversos colectivos sociales la información pertinente referida a exposición a amenazas y riesgo urbano ambiental derivado.*
- *Promover la participación comunitaria y la capacitación y educación colectiva referida a ocurrencia de eventos, respuesta y atención de situaciones de emergencia*
- *Integrar la noción y conocimiento del riesgo en la definición de usos y la planificación*

- *Implementar instrumento, herramientas y técnicas de protección y control de eventos*
- *Mejorar las condiciones de vida y vivienda de la población, y evaluar la necesidad de facilitar la reubicación de asentamientos cuando se encuentren en áreas de riesgo*
- *Procurar la protección de bienes públicos y privados y proteger el patrimonio natural, el construido y el intangible de la comunidad de Moreno*

En caso de ocurrencia de eventos que configuren escenarios de emergencias:

- *Establecer sistemas de alerta de emergencias*
- *Planificar de la respuesta en caso de emergencia. Mejorar la organización y coordinación de operaciones de emergencia*
- *Ampliar la dotación de equipos, herramientas e infraestructura de las diferentes entidades que participan en la atención de emergencias*
- *Realizar prácticas y simulaciones de atención de emergencias con los distintos actores sociales involucrados*
- *Realizar actividades de preparación y capacitación de la comunidad*
- *Planificar las actuaciones necesarias para la rehabilitación y reconstrucción en caso de materialización de pérdidas*

5. Nuevos interrogantes y líneas de investigación a futuro

SISTEMATIZACIÓN DE POSIBLES EVENTOS DERIVADOS DE AMENAZAS DE ORIGEN TECNOLÓGICO EN MORENO basada en la presente identificación de sistemas con potencial de conformar amenazas tecnológicas y caracterización de los diferentes tipos de eventos derivados de las amenazas identificadas según rubro de actividad, distribución de casos de posibles eventos derivados por variedad de amenaza, distribución de casos por localidad, variedad de amenazas por localidad, distribución geográfica de sistemas de amenazas y de eventos derivados. Mapeo de localizaciones y distribuciones

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EXPUESTAS A AMENAZAS POR FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL y POR FENÓMENOS DE ORIGEN TECNOLÓGICO que pudieran desencadenar en riesgos inducidos conocidos como NATECH

LINEAMIENTOS DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS DE ORIGEN TECNOLÓGICO basada en la recopilación y análisis de casos de actividades desarrolladas en el territorio, en relación con la aplicación de análisis de riesgos, seguridad industrial, protección ambiental, preparación y gestión de la prevención y preparación ante emergencias, relaciones con la comunidad. Mapeo de localizaciones y distribuciones

ESTUDIO DE PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO URBANO AMPLIADA, tomando en consideración la diversidad de colectivos sociales en el Partido frente a la variedad y condiciones de riesgo urbano ambiental valorado en el presente estudio

HABITABILIDAD BÁSICA Y DESARROLLO SOSTENIBLE PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS INFORMALES

ESTUDIO DE CALIDAD DE VIDA URBANA en el Partido de Moreno

INCORPORACIÓN DEL ENFOQUE DE RIESGOS EN LA DEFINICIÓN DE COMPONENTES DEL DESARROLLO TERRITORIAL del Partido de Moreno

6. Bibliografía

- Abruzzini, M. P. 2013. Informe Final "Lógicas y modelos de apropiación espacial de las actividades productivas y sus incidencias territoriales en los municipios bonaerenses de la zona oeste de la Provincia de Buenos Aires. (Moreno, General Rodríguez, Luján, Mercedes, Marcos Paz)", UNM Editora. 2016
- Armenakis, C., Nirupama, N. 2013. Prioritization of disaster risk in a community using GIS. *Natural Hazards* 66, 15-29
- Abruzzini, M. P. 2011. Informe Final de Evaluación Ambiental. Programa Integral de Provisión de Equipamiento e Infraestructura para el Municipio de Capitán Sarmiento" 1. EE. 485. pp 56-81
- Adger, W. N., Eakin, H. Winkels, A. 2008. Nested and teleconnected vulnerabilities to environmental change. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7, 150-157.
- Ahern, J. 2011. From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning*, 100, 341-343.
- Beck, U. 1993. De la sociedad industrial a la sociedad del riesgo. Cuestiones de supervivencia, estructura social e ilustración ecológica. En *Revista de Occidente*, N° 150. México
- Beck, U. 1993. De la sociedad industrial a la sociedad del riesgo. Cuestiones de supervivencia, estructura social e ilustración ecológica. En *Revista de Occidente*, N° 150. México
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., Wisner B. 1998 *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. B. La Red/ ITDG, Bogotá.
- Bosque Sendra, J., Díaz Castillo, C., Díaz Muñoz, M. A., Gómez Delgado, M., González Ferreiro, D., Rodríguez Espinosa, V. M., Salado García, M. J. 2004. Propuesta metodológica para caracterizar las áreas expuestas a riesgos tecnológicos mediante SIG. Aplicación en la Comunidad de Madrid. *GeoFocus*, nº 4, págs. 44-78.
- Calvo García –Tornel, F. 2001. Sociedades y territorios en riesgos. Barcelona, Serbal. *Cartography and Geographic Information Systems* 1997: Número especial sobre cartografía de riesgos, 24, 3.
- Casal Joaquín et al, 2001. *Análisis del Riesgo en Instalaciones Industriales*. Universidad de Cataluña: Editorial Alfaomega. España.
- Chakraborty, J. y Armstrong, M. P. 1997. Exploring the use of buffer analysis for the identification of impacted areas in environmental equity assessment, *Cartography and Geographic Information Systems*, 24, 3, pp.145-157.
- Chorley, R. (ed.). *Nuevas Tendencias en Geografía*. IEAL. Madrid.
- Cutter, S. L., Mitchell, J. T y Scott, M. S. 2000. Revealing the vulnerability of people and places: a case study of Georgetown County, South Carolina. *Annals of the Association of American Geographers*, 90, 4, pp. 713-737
- Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E. & Webb, J. 2008. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global environmental change*, 18, 598-606.
- Daudé, E., Provitolo, D., Dubos-Paillard, E., Gaillard, D., Eliot, E., Langlois, P., Pro-peck- Zimmermann, E. y Saint-Gérard, T. 2009 Spatial risks and complex systems: methodological perspectives. en Springer (eds.) *Understanding Complex Systems*, Berlin, Springer, págs. 165-178.
- DESINVENTAR Sistema de Inventario de Desastres - OSSO - La Red 2003

- Díaz Muñoz, M. A. y Díaz Castillo, C. 2002. El análisis de la vulnerabilidad en la cartografía de riesgos tecnológicos. Algunas cuestiones conceptuales y metodológicas. Serie Geográfica, 10, pp. 27-41.
- Fernández García, R. 2008. Introducción a la Norma UNE 150008:2008 de Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental. Residuos. Revista técnica 18(106): 58-67.
- Funtowicz, S., Ravetz, J. 1993. Riesgo global, incertidumbre e ignorancia. En Epistemología política. Ciencia con la gente. Buenos Aires. CEAL, pp 11 – 42.
- Gentile, S. 1999. La incorporación de la gestión del riesgo por inundaciones en la gestión urbana pública. El caso del barrio de La Boca. En Encuentro de Investigadores “lo urbano en el pensamiento social”. Facultad de Ciencias Sociales. UB. Instituto Gino Germani. Buenos Aires, 29 y 30 de septiembre
- Giddens, A. 1990. Consecuencias de la Modernidad. Editorial Alianza. Madrid
- González, S., Barrenechea, J., Gentile, S., Natenzon, C. 1998. Riesgos en Buenos Aires. Caracterización preliminar. Presentado al Seminario El nuevo milenio y lo urbano. Buenos Aires, Facultad de Ciencias Sociales. UBA, 23 y 24 de noviembre de 1998.
- Heam Morrow., B. 1999. Identifying and mapping community vulnerability. En Disaster, vol. 23, pp 1-18.
- Jiménez Virginia, Liñayo Alejandro, Santana Manuel, 2005. Gestión Integral de Riesgos: Acciones para la Construcción de una Política de Estado. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Caracas.
- Kienberger, S., Lang, S., Zeil, P.: 2009. Spatial vulnerability units – expert based spatial modeling of socio-economic vulnerability in the Salzach catchment, Austria. Natural Hazards and Earth System Sciences 9, 767–778
- La Red - OSSO, Guía Metodológica de DesInventar 2003. Red Latinoamericana de Estudios Sociales de Prevención de Desastres y Universidad del Valle OSO, Colombia (2003)
- Lavell, Allan. (1994). Viviendo en Riesgo. La Red - FLACSO. Editorial Tercer Mundo. Bogotá.
- Linayo, Alejandro 2009. Lineamientos para la Caracterización y el Tratamiento del Riesgo Tecnológico Urbano; en Gestión de Riesgos Urbano en América Latina, EIRD.
- Luginaah IN, Fung KY, et al. 2005. Association of ambient air pollution with respiratory hospitalization in a government-designated “area of concern”: the case of Windsor, Ontario. Environmental Health Perspectives(113): 290-296
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, 2004. Informe Mundial: La Reducción de Riesgos de Desastres – Un desafío para el desarrollo, Editorial Jhon Swift, Nueva York USA.
- US EPA 2011. Risk Assessment. Retrieved 01 de diciembre, 2011, from <http://epa.gov/riskassessment/basicinformation.htm#arisk>
- WHO .2012. Environmental Health Inequalities in Europe. Assessment Report.
- Referencias en la web: Arias, M.B. 2016. Informe Final “La toma de decisiones para fortalecer ciudadanía ambiental. Una experiencia educativa aplicada al colectivo universitario de la UNM disponible en <http://190.111.246.33/UNMca/>