

## MAPAS DINÁMICOS DE RIESGOS MÚLTIPLES. UN APOORTE PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO.

**Autores:** Ing. Actis Danna, Rubén<sup>1,2</sup>; Capdevila, María Gabriela<sup>1</sup>; Paná, Sofía<sup>1</sup>.

1 Departamento de Geografía de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba (FFyH-UNC) – Casa Verde - 1º piso - Ciudad Universitaria - Córdoba (5000), Argentina - Teléfono: 0351 - 4334060 – [ractisdanna@gmail.com](mailto:ractisdanna@gmail.com)

2 Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Geoprocetamiento de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (LASIG-UNC) – Av. Velez Sarsfield 1611 - X5016GCA - Ciudad de Córdoba – Córdoba – Argentina - [ractisdanna@efn.uncor.edu](mailto:ractisdanna@efn.uncor.edu)

**Resumen:** En el presente trabajo se muestran los avances realizados en la localidad de Salsipuedes, Provincia de Córdoba, República Argentina, en la implementación de un Plan de Ordenamiento Territorial y de Gestión Ambiental de Salsipuedes (POGAS). Con el mismo se introducen nuevas herramientas y metodologías, cuyo objetivo primordial es de generar cartografía dinámica del riesgo, incentivando la participación de diversos agentes del territorio. La propuesta metodológica del proyecto, se centra en lograr rescatar y complementar las potencialidades de la Cartografía de Riesgo, por un lado, y de los Sistemas de Información Geográfica Participativos, por otro. El trabajo en la localidad ha perseguido - y continúa proponiéndoselo- la identificación y evaluación de riesgos en y por la comunidad de manera colectiva, a modo de vincular a la población con las amenazas, vulnerabilidades y recursos comunitarios dispuestos en su entorno. El proyecto se plantea a modo de etapas sucesivas, cada una de las cuales formará el cimiento para la siguiente. En el año 2012 se ha llevado a cabo el 1º Taller de Mapas de Riesgos Múltiples y de Recursos Comunitarios en la localidad con la participación de vecinos de la comunidad, instituciones locales, Municipalidad, especialistas en distintas temáticas vinculadas a riesgos y estudiantes de la Universidad Nacional de Córdoba. Producto de esa instancia se ha conseguido el Mapa de Amenazas Múltiples. Se propone para este año la realización de nuevos talleres y el armado de nuevos grupos de trabajo, los cuales sigan los principales lineamientos obtenidos a partir del primer taller y, con un mayor conocimiento del campo de estudio, permitan obtener los Mapas de Vulnerabilidad y Recursos Comunitarios, para arribar finalmente a un Mapa de Riesgo Dinámico, el cual sirva a la planificación y gestión de la ciudad orientada a la búsqueda de soluciones integrales a los problemas identificados.

**Palabras Clave:** Mapa dinámico de Riesgos Múltiples. Mapa de Amenazas. Mapa de Vulnerabilidades. Mapa de Recursos Comunitarios. POGAS. Sistema de Información Geográfica Participativo.

## **1. INTRODUCCIÓN.**

Se muestran aquí los avances realizados en la localidad de Salsipuedes, Provincia de Córdoba, República Argentina, en la implementación de un Plan de Ordenamiento Territorial y de Gestión Ambiental de Salsipuedes (POGAS). En el mismo, el equipo de trabajo desarrolla nuevas herramientas y metodologías vinculadas a los SIG en tiempo real, describiéndose en el siguiente informe la obtención de un Mapa Dinámico de Riesgos Múltiples y Recursos Comunitarios. Y la implementación y resultados de un Taller de Amenazas, cuyo objetivo primordial fue el de generar cartografía dinámica del riesgo, mediante la participación de diversos agentes, incentivando el involucramiento con la temática.

### **1.1. Descripción del área de estudio.**

La ciudad de Salsipuedes se localiza en el Departamento Colón, 35 kilómetros al norte de la ciudad capital de la provincia de Córdoba; inserta en el complejo geológico conocido como Sierras Chicas. El municipio forma parte del conglomerado urbano del Gran Córdoba y, por su población, es la sexta localidad de este conjunto territorial. El crecimiento poblacional de la localidad presenta un fuerte ascenso en lo que fueron los dos últimos períodos intercensales; entre 1991 y 2001 el crecimiento fue de 56% y en el período 2001-2010 el porcentaje es de 52,86% mientras que a nivel nacional esa cifra representaba para el primer corte el 10,8% y para el segundo 10,6%. Dicho crecimiento no responde a un aumento de la natalidad, sino a la incorporación de nuevos habitantes provenientes de la Ciudad de Córdoba en su gran mayoría. El proceso de importante inmigración provocó no sólo el crecimiento poblacional antes mencionado sino también modificaciones en los ámbitos urbanístico y ambiental, lo cual a su vez trajo aparejado cambios en la dinámica socio-cultural de la localidad.

A su vez, el área experimenta una crisis ambiental, producto del crecimiento demográfico, del mal uso y ocupación del suelo sobre áreas no preparadas para ello (a causa de la proliferación de construcciones irregulares), de la deforestación, de la pérdida de biodiversidad, del cambio climático global, etc. Esta situación afecta a la vegetación autóctona, dificultando su incidencia sobre la conservación de otros recursos naturales ya que establece la estructura del ecosistema, provee de hábitat para la fauna, protege las cuencas hídricas de la erosión, regula el régimen hidrológico e interviene en procesos naturales a mayor escala. A su vez, las zonas adyacentes se encuentran cíclicamente afectadas por la falta de agua para consumo humano, ya que sufren un clima semiárido con lluvias concentradas en verano y otoño, siendo escasas o nulas durante el resto del año, debido a lo cual experimentan períodos prolongados de sequías.

## **2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES.**

En el siguiente apartado daremos cuenta de las características del Plan de Ordenamiento que se presenta en este documento, como así también de aquellas consideraciones teóricas que se tornaron la base para el desarrollo del trabajo. Éstas últimas son las que contribuirán a comprender la complejidad del concepto de riesgo, y dada la diversidad de interpretaciones que se pueden suscitar entre diversos autores, hemos de decir que vamos a explicitar aquella desde la cual nos posicionamos como equipo para llevar adelante nuestra propuesta.

### **2.1. Plan de Ordenamiento Territorial y de Gestión Ambiental de Salsipuedes (POGAS).**

Teniendo en cuenta las características descriptas en cuanto a los aspectos socio ambiental más relevantes para la localidad, no se registraban medidas concretas o iniciativas innovadoras para hacer frente a las diferentes problemáticas. Es entonces que, desde un concepto de trabajo colaborativo entre la Municipalidad de Salsipuedes, grupos de investigación de la UNC y de

especialistas independientes, el equipo desarrolla actividades en miras a la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial y de Gestión Ambiental de Salsipuedes (POGAS). En el cual, dentro de un esquema de Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos (PPOO), se introducen nuevas herramientas y metodologías de gestión que apoyan la toma de decisiones; en vistas de la readecuación y elaboración de normativas tendientes a que el desarrollo del territorio se haga en una forma equilibrada.

Entre las herramientas precursoras impulsadas por el equipo se encuentra el Atlas Geográfico - Ambiental de Salsipuedes y zonas de influencia, el cual se llevó adelante con la finalidad de que los vecinos, a partir de la valoración de la información geográfica como cimiento de identidad territorial, conozcan las condiciones socio-ambientales de su territorio y se sientan parte de la comunidad en la que viven. La herramienta que aquí nos atañe, tiene relación con el desarrollo e implementación del primer "Taller de Mapas de Riesgos Múltiples y de Recursos Comunitarios en la localidad de Salsipuedes" llevado a cabo en noviembre del pasado año 2012.

El método PPOO permite emplear todos los instrumentos, técnicas y procedimientos adecuados para llevar a cabo los pasos de análisis en un contexto cultural dado. Una de las características decisivas de la calidad del método es el hecho de que todos los que intervienen directamente en un proyecto o se ven afectados por él puedan exponer, en el proceso de consenso y elucidación, sus puntos de vista sobre los problemas concretos y potenciales existentes, para incrementar así la relación entre los aportes y la realidad, y su aceptación en el marco del proyecto.

Entonces, el grupo desarrolla estrategias y metodologías basadas en lo que hemos denominado en primera instancia, Métodos de Planificación de Emergentes Territoriales Aleatorios (ETA). El modo en que se plantea el trabajo, consiste en reuniones proactivas con distintos actores, en donde los conceptos planteados en estas reuniones/talleres se traduzcan en acciones, a través de la elaboración de Proyectos Orientados a Objetivos. Se pretende de esta forma abarcar diferentes etapas de análisis y de planificación, que sirvan para determinar la situación inicial, la sistematización de objetivos y la concepción de proyectos. En esta etapa, en referencia al POGAS, se propusieron las siguientes temáticas a desarrollar: Recursos hídricos, Riesgos ambientales y tecnológicos, Usos de suelo y Código de edificación y Sustentabilidad energética, quedando otros temas para otra etapa del plan.

## **2.2. Conceptualizaciones.**

Ya presentado el contexto regional y local de Salsipuedes, y explicitado el marco de donde surge la propuesta metodológica del grupo, nos ocuparemos en los próximos apartados de dar cuenta de aquellos aspectos que ayuden al entendimiento propio concepto de Riesgo.

### **2.2.1. Amenaza.**

Es un fenómeno físico o un proceso natural potencialmente perjudicial, que puede causar serios daños socio-económicos a las comunidades expuestas (ISDR, 2004; UNDP, 2004).

La amenaza es "real" cuando existe aquí y ahora, y es "potencial" cuando ahora no existe, pero sabemos que puede existir a corto, medio, o largo plazo, dependiendo de la naturaleza de las causas que la crean.

Todo esto implica que se entenderá la amenaza como factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico que puede presentarse en un lugar o área y tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el ambiente (Marcano y Cartaya, 2010).

Son muchas las causas de existencia de las amenazas, sin embargo, en términos generales pueden ser clasificadas como naturales o antrópicas. Las primeras, incluyen a aquellos eventos

que son causados por un proceso natural, y pueden incluir peligros obvios como los volcanes hasta los peligros a una escala menor como el desprendimiento de rocas en una colina. Las segundas, involucran una gran selección de posibilidades, desde los efectos a largo plazo como el cambio climático hasta los peligros inmediatos como las zonas de construcción y los eventos o procesos llamados tecnológicos.

Existen a su vez amenazas que pueden afectar a un área o territorio, de forma individual o conjunta, en una extensión puntual, lineal o zonal que deben ser identificadas y catalogadas según su potencialidad perjudicial de las mismas.

Para el siguiente abordaje, nos abocaremos a los desastres naturales, teniendo presente que parte de las conceptualizaciones son válidas también al referirse a los antrópicos

### **2.2.2. Desastres Naturales.**

Los desastres naturales pueden ser conceptualizados, de forma simplificada, como el resultado de un impacto de un fenómeno natural extremo o intenso sobre un sistema social, causando serios daños y perjuicios que exceden la capacidad de los afectados de convivir con el impacto (Tobin e Montz, 1997 en Vieira Marcelino, 2008; UNDP, 2004). Hemos de utilizar la palabra desastres para hacer referencia a los impactos tanto de origen natural como humano.

### **2.2.3. Relación entre Amenaza y Desastre.**

Definimos amenaza como una situación potencialmente perjudicial, en cuanto que desastre es la materialización de la Amenaza (Tobin e Montz, 1997 en Vieira Marcelino, 2008).

Entonces, repasamos: en la naturaleza ocurren diversos tipos de fenómenos que son propios de la dinámica natural de la tierra.

- Pero si ocurren o se desarrollan sobre un sistema social, se tiene una situación potencial de daños a personas y bienes (amenaza).
- En caso de que el impacto produzca grandes daños y perjuicios y/o de difícil superación por las comunidades afectadas, será entonces considerado como un desastre.
- Si las consecuencias fueran mínimas o nulas, será considerado solamente como un evento o fenómeno natural.

En tanto, la gravedad de los desastres también puede estar vinculada a los elementos sociales expuestos, o sea, a la fragilidad del ambiente socialmente construido, que denominamos Vulnerabilidad.

### **2.2.4. Vulnerabilidad.**

- Es el grado al cual un sistema, subsistema o componente de un sistema es probable de ser dañado, en razón de su exposición a un peligro (Turner, 2003).
- Las características y circunstancias de una comunidad, sistema o estructuras con algún valor, que son susceptibles a los efectos dañosos de un peligro (Win Naudé, 2009).

En definitiva, la vulnerabilidad puede ser entendida como la incapacidad de resistencia, cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de haber ocurrido un desastre y que la ONU-EIRD (2004), señala como las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto negativo de amenazas (ONU-EIRD 2004, en Marcano y Cartaya, 2010).

A su vez, quisiéramos remarcar que así como reconocíamos que una amenaza es un factor de riesgo externo, la vulnerabilidad, es un factor de riesgo interno que expresa la factibilidad de ser afectado por fenómenos de diverso.

### **2.2.5. Riesgo.**

Riesgo es la probabilidad de que ocurran consecuencias dañosas o pérdidas esperadas (muertos, heridos, edificaciones destruidas y dañadas, etc.), como resultado de interacciones entre una amenaza y de las condiciones de vulnerabilidad local (UNDP, 2004).

De forma simplificada, riesgo es la probabilidad mensurable de que una amenaza se transforme en desastre.

Cuando ambas condiciones concurren, la amenaza y la vulnerabilidad, entonces hablamos de la existencia de un grado o nivel de riesgo. En otras palabras no podemos ser afectados por una amenaza que no existe y si ésta existe y no somos vulnerables, entonces no podrá afectarnos. En cualquiera de los dos casos anteriores no consideraremos la presencia del riesgo. Esto obedece a que se ha planteado una fórmula:  $RIESGO = AMENAZA \times VULNERABILIDAD$  (Cambar, S/D).

Continuando en la misma línea agregamos que aumentando la frecuencia de la amenaza y/o la intensidad de la vulnerabilidad, aumentará consecuentemente el riesgo de que una amenaza se transforme en desastre. Vemos así que el riesgo es extremadamente cambiante, y que tiene una dinámica propia que varía en función de los elementos involucrados en el proceso. Por lo que decimos que el riesgo no puede ser eliminado, pero si puede ser gestionado de manera que se torne aceptable.

### **2.2.6. Gestión de riesgos.**

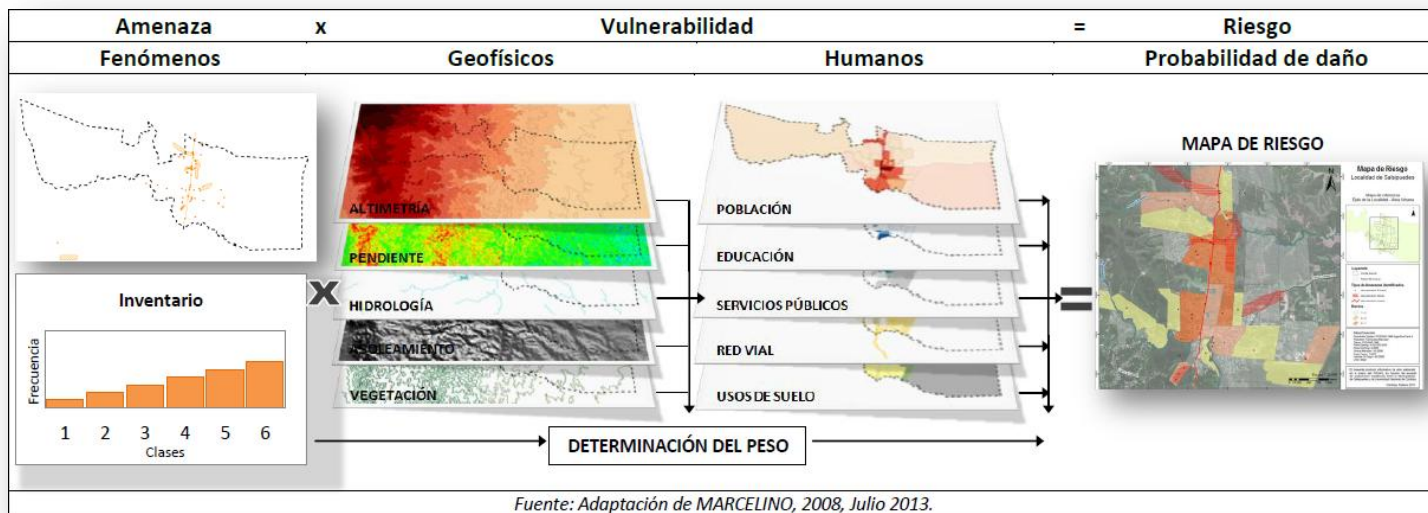
De acuerdo con Lavell (2003) y Lavell y Mansilla (2003), la gestión de riesgos puede estar definida como un proceso social complejo, cuyo fin último es la reducción o la previsión y el control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano económico, ambiental y territorial, sostenible. De allí, que se generen dos consideraciones fundamentales: (a) la gestión no es un producto, sino un proceso y (b) hace referencia a dos contextos, el riesgo existente y el riesgo latente (Lavell, 2003 y Lavell y Mansilla, 2003 en Marcano y Cartaya, 2010).

A nivel local, cuando la gestión de riesgos comprende un nivel territorial específico de intervención, entran en juego dos consideraciones de gran relevancia. Una de ellas es la participación de la comunidad local en sus más diversas formas y, la otra, es el reconocer la particularidad de cada realidad local y que siempre es preciso una readecuación de cualquier plan de gestión de riesgos que se tome como parámetro, por más parecido que sea el territorio en donde ya se experimentó.

### **2.2.7. Evaluación del Riesgo.**

La identificación y evaluación de riesgo es uno de los principales pasos que va a orientar las demás etapas del proceso de gestión de riesgo.

La evaluación de riesgo, es básicamente un inventario de las amenazas (A), el estudio de la vulnerabilidad (V) y el mapeo de las áreas de riesgo (R). (Pearson et al., 1991; Smith, 2000; Balaji et al., 2005 en Vieira Marcelino, 2008).



Cada parámetro está formado por un conjunto de datos de fuentes diversas (mapas, mediciones, en campo, imágenes satelitales, encuestas, etc.), que permiten identificar las características del ambiente y el contexto socioeconómico en que pueden ocurrir los desastres.

De forma simplificada, los principales datos requeridos en una evaluación de Riesgo son:

- Datos sobre la amenaza: tipo, fecha, lugar de ocurrencia, frecuencia, magnitud, etc.
- Datos sobre el ambiente: geología, geomorfología, hidrología, climatología, uso de suelo, etc.
- Datos sobre la exposición local: Infraestructura urbana, edificaciones, población, datos socioeconómicos, agropecuarios, etc. (Balaji et al., 2005 en Vieira Marcelino, 2008).

Todos esos parámetros pueden ser cruzados fácilmente en un ambiente SIG para la obtención del mapa de riesgo. Es esta consideración la que lleva a entender por qué García, J., Monnar, O., Zapata, J., Arango, E., y López, P. (2006), aseguran que los SIG constituyen actualmente, una herramienta poderosa para la recopilación, almacenamiento, actualización, análisis y visualización de la información concerniente a la evaluación y manejo de riesgos naturales, facilitando la toma de decisiones en caso de desastres (Marcano y Cartaya, 2010).

Debido a la gran complejidad de las variables y tipos de datos, así como la forma de mensurarlos, la incertidumbre es un componente presente en las evaluaciones. Asimismo, la incertidumbre puede aumentar con la combinación o complejidad del Riesgo, principalmente cuando participan múltiples amenazas.

### 2.2.8. Mapas Dinámicos de Riesgos Múltiples.

Si decimos que la gestión de riesgo es un proceso, como proceso se encuentra en permanente cambio y ajuste. Esta característica se acentúa aún más dado que, como mencionáramos líneas arriba, la propia naturaleza del riesgo es dinámica, por lo cual podemos concluir que éste varía con el contexto a través del tiempo.

Por esta razón el equipo ha decidido trabajar con mapas dinámicos que permitan responder a tal realidad; mapas que a la vez de dinámicos son de riesgos múltiples.

A continuación, profundizamos sobre este tipo de mapas aunque sin pretensión de realizar un abordaje exhaustivo y acabado, dado el amplio abanico de metodologías utilizadas y la complejidad que ello implicaría.

Teniendo en consideración que los mapas son la manera más efectiva de presentar la ubicación y relaciones espaciales presentes y relativas. La representación de un territorio, mediante el diseño de un producto cartográfico el cual combine las distintas amenazas sobre un mismo espacio, contribuirá sin duda alguna al análisis de la peligrosidad y del riesgo, contribuyendo con la prevención de los mismos.

Este modo de abordaje es superador en función de que, como lo han mencionado otros investigadores con antelación, el análisis del riesgo se ha realizado tradicionalmente con una perspectiva disciplinar por la cual cada tipo de riesgo ha sido abordado, evaluado y cartografiado de forma individual.

Usar mapas individuales para dar a conocer la información sobre cada peligro, puede conllevar cierta complicación, confundiendo a los planificadores y a quienes toman decisiones, tanto por el número de mapas, como por sus posibles diferencias en área cubierta, escalas de visualización y detalle (Departamento de Desarrollo Regional (...), 1993).

El plantear un análisis de los distintos tipos de riesgo a los que se ve expuesto un territorio de manera sectorial, es decir mediante un abordaje parcial de cada uno de los elementos estudiados, ha demostrado ser un modo ineficaz al momento de resolver estos planteamientos en contextos territoriales complejos. Los procesos asociados a cada tipo de riesgo no se manifiestan de forma aislada, sino con estrechas interconexiones espacio-temporales. El crecimiento demográfico y urbanístico acelerado, el incremento de la inducción y la vulnerabilidad, la conexión entre causas naturales y humanas, y la incertidumbre que el cambio global plantea respecto a escenarios futuros son problemas que han puesto de manifiesto la necesidad de abordar el estudio del riesgo desde planteamientos holísticos (Perles Roselló y Cantarero Prados, 2010).

Se hace indiscutible bajo este análisis que el Riesgo debe estudiarse, con la visión del especialista en la temática de la amenaza o fenómeno desencadenante del desastre, pero simultáneamente con la visión interdisciplinaria que surge de la interrelación con otros especialistas en distintas temáticas.

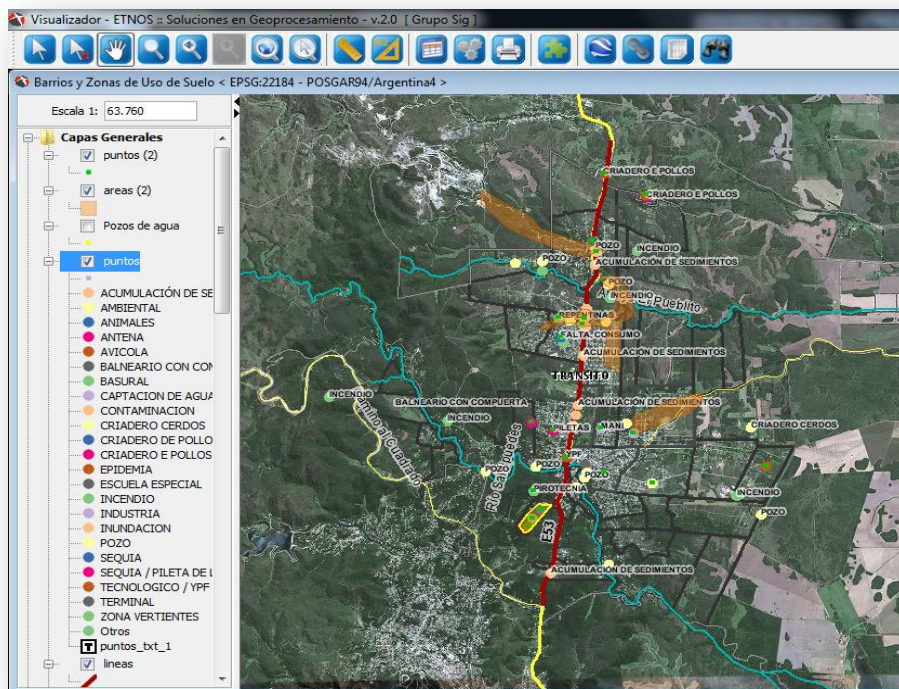
Entonces decimos, que cuando un área está expuesta a más de una amenaza, un mapa de riesgos múltiples (MRM) ayuda al equipo de planificación a analizarlos todos respecto a la vulnerabilidad y el riesgo. El propósito principal del MRM es presentar la información relacionada con diferentes amenazas para un área en estudio en un sólo mapa, ofreciendo un cuadro compuesto de las amenazas de diferentes magnitudes así como de su frecuencia y área de impacto. Un MRM se convierte entonces en una herramienta analítica en la evaluación de amenazas y vulnerabilidades, poseyendo un alto potencial como medio que colabora en la mitigación del riesgo, al crear conciencia con respecto al medio en donde se asienta la vida social.

Asimismo, puede decirse que el MRM considera las interconexiones y los efectos en cadena que los riesgos pueden producir. No considerar las interconexiones y efectos en cadena entre los distintos tipos de riesgo que concurren en un espacio, conlleva minusvalorar la sinergia que comporta el funcionamiento conjunto de los procesos, y, en consecuencia, minusvalorar el riesgo (Perles Roselló y Cantarero Prados, 2010).

### **3. PRIMER TALLER DE RIESGO.**

Se planteó un proceso de elaboración de un Mapa Dinámico de Riesgo Múltiples de la localidad. La primera instancia culmina en la implementación del Taller de Riesgo que es la dinámica sobre la cual nos vamos a detener, en cual se obtuvo el Mapa de Amenazas Múltiples, elaborado de manera participativa.

Así mismo se busca potenciar el valor tradicional del mapa, utilizando los Sistemas de Información Geográfica. En esa búsqueda se desarrolló un editor simplificado especial para utilizar durante el taller. El Software de visualización y edición simple fue programado y adaptado sobre un software libre, cuya licencia es gratuita: "Kosmo - Sistema Abierto de Información Geográfica". Se buscó simplificar la complejidad que implica un SIG, de modo que sea posible realizar operaciones de extracción, manejo e inserción de información de forma rápida in situ en el taller. A continuación, la imagen muestra la interfaz gráfica de trabajo del visualizador-editor.



### 3.1. Desarrollo e implementación.

El día 11 de Noviembre de 2012 se reúnen en la sala de Biblioteca de la Municipalidad de Salsipuedes, referentes barriales y vecinos en general de la localidad, miembros Defensa Civil, de diversas áreas de gestión municipal, estudiantes de la Universidad Nacional de Córdoba, y especialistas en la temática de riesgo.



Tanto estudiantes de la Licenciatura en Geografía con asesoramiento de miembros de la cátedra Sistema de Información Geográfica, como especialistas en distintos tipos de riesgo,



elaboraron pre-diagnósticos con sus respectivos pre-mapas<sup>1</sup> de la localidad en referencia a temáticas como: Basura, Fuego, Contaminación, Hidrología, Colapso energético, Epidemiología y Tecnológicos que funcionaron como exposiciones disparadoras al comienzo del taller. Luego se conformaron diferentes grupos de trabajo buscando que en cada uno de ellos se conjugaran los distintos actores con sus conocimientos y experiencias para lograr enriquecer el debate.



Cada grupo estuvo coordinado por miembros del equipo con la finalidad de poner a disposición las herramientas que fuesen necesarias para lograr la territorialización de las amenazas que se discutían. Los materiales con los que se trabajaron fueron mapas base de la zona urbanizada de la localidad en lona, marcadores y demás elementos que permitieran a los distintos participantes interactuar entre ellos y señalar los potenciales.

distintos eventos ocurridos o

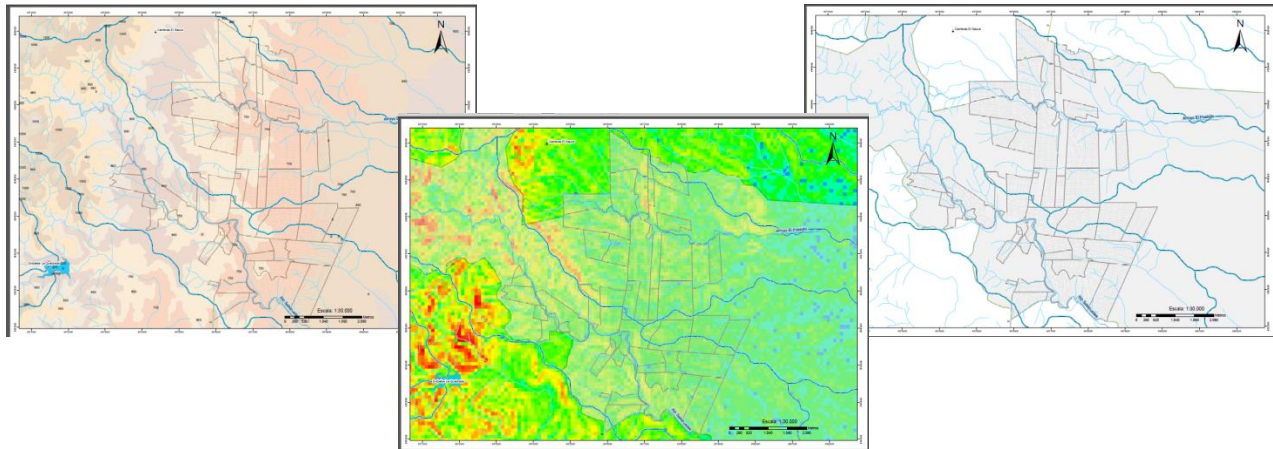
A su vez, se trabajó con proyectores que permitían visualizar proyectos SIG que habían sido previamente elaborados. Allí se presentaba, no solo la zona urbana de Salsipuedes, sino que también era posible trabajar



con otras escalas; escalas que abarcaban desde la región en la que se encuentra inserta la localidad, hasta manzanas particulares con sus respectivas parcelas. A su vez, en esta plataforma se podía trabajar con nuevas informaciones no incluidas en los mapas base impresos. A modo de ejemplo se enumeran algunas de las capas informativas que formaban parte del proyecto SIG: drenaje, cuencas, asoleamiento, altimetría, rutas y caminos de importancia para la zona, elementos referenciales, etc. Esto posibilitaba trabajar con eventos de distintos alcances. A continuación se observan capturas, en donde se puede verse lo trabajado respecto a las características ambientales y el radio urbano de la localidad de Salsipuedes. Los gráficos representan información de drenajes, curvas de nivel y pendiente del terreno.

---

<sup>1</sup> Productos informativos que serán publicados en soporte Web.



Los proyectos SIG, no sólo servían para la visualización sino sirvieron de base para actividades de instancia participativa; a medida que se iba debatiendo en cada uno de los grupos se iban cargando al proyecto las problemáticas, conclusiones o señalamientos que cada participante aportaba. De esta manera, se permitió la interacción en pantalla de saberes provenientes de los propios vecinos de la localidad, de los miembros de la comunidad experta y de los alumnos de la cátedra de Sistemas de Información Geográfica, de la carrera Licenciatura en Geografía.

Para finalizar con el taller, se integró lo trabajado en cada uno de los grupos en un solo proyecto y se presentaron los resultados en el plenario de cierre. Este resultado luego fue procesado por el equipo, obteniéndose el Mapa de Amenazas, el cual será presentado en el siguiente apartado.

Ahora bien, recordando que la noción de riesgo no sólo conlleva la identificación de amenazas, sino también las vulnerabilidades, se plantea un trabajo posterior. El cual consiste en el armado de nuevos grupos de trabajo, los cuales sigan los principales lineamientos obtenidos a partir del primer taller y su posterior procesamiento y, con un mayor conocimiento del campo de estudio, den cuenta de las vulnerabilidades. Para, finalmente, arribar a un mapa de riesgo dinámico, el cual sirva a la planificación y gestión de la ciudad orientada a la búsqueda de soluciones integrales a los problemas identificados.

## 4. RESULTADOS.

### 4.1. Cartografía.

Dado que la principal motivación del desarrollo de esta investigación se centra en la obtención de herramientas de gestión, que se adapten a la realidad cambiante y dinámica del territorio, se comenzará por la presentación de la cartografía obtenida de la implementación del Taller de Riesgo. Esta sintetiza de manera integral la información recabada a partir del trabajo integrado, volcándola en un entorno gráfico, que a su vez posee referencias espaciales directas.

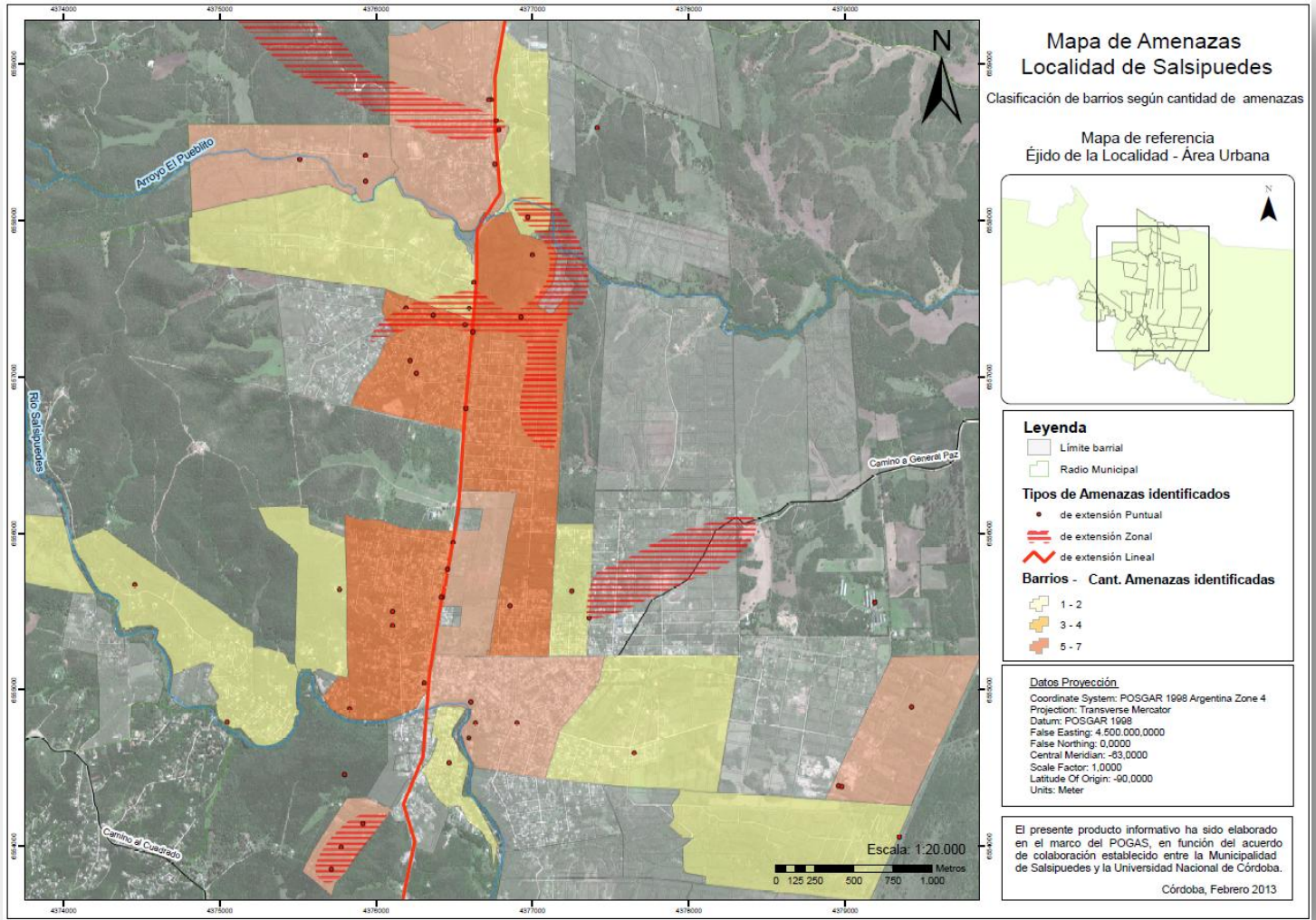
A continuación se muestra la matriz obtenida, a partir de la clasificación primera, por parte de los alumnos de la cátedra de Sistemas de Información Geográfica y miembros de la comunidad experta, a los fines de constituir la tabla de información que se vincule a los archivos digitales formato shape.

CATEGORIZACIÓN	
1. Categoría	1.1 Tecnológico
	1.2 Natural

	<b>1.3</b>	Mixto	
<b>2. Tipo</b>	<b>2.1</b>	Potencial	<b>2.1.1</b> Corto plazo <b>2.1.2</b> Mediano plazo <b>2.1.3</b> Largo plazo
	<b>2.2</b>	Real	
<b>3. Frecuencia</b>	<b>3.1</b>	Usual	
	<b>3.2</b>	Frecuente	
	<b>3.3</b>	Poco frecuente	
	<b>3.4</b>	Raro	
<b>4. Duración</b>	<b>4.1</b>	Corta	
	<b>4.2</b>	Media	
	<b>4.3</b>	Prolongada	
<b>5. Extensión</b>	<b>5.1</b>	Acotada	
	<b>5.2</b>	Media	
	<b>5.3</b>	Amplia	
<b>6. Velocidad</b>	<b>6.1</b>	Limitada	
	<b>6.2</b>	Media	
	<b>6.3</b>	Rápida	
<b>7. Dispersión</b>	<b>7.1</b>	Concentrado	
	<b>7.2</b>	Difuso	
<b>8. Comportamiento</b>	<b>8.1</b>	Regular	
	<b>8.2</b>	Medio	
	<b>8.3</b>	Aleatorio	
<b>9. Ubicación</b>	Variable descriptiva de tipo cualitativo.		
<b>10. Sinergia</b>	Variable descriptiva de tipo cualitativo en donde enumerar otros factores que pudiesen combinarse y aumentar el nivel de riesgo.		
<b>11. Exp.local (vulnerabilidad)</b>	Variable descriptiva de tipo cualitativo, destinada a la descripción de los elementos expuestos a la amenaza y/o enumeraciones de aspectos que pudiesen incidir de modo negativo frente a la amenaza, o bien de recursos que se poseen para hacerle frente.		
<b>12. Comunidades Afectadas</b>	Variable descriptiva de tipo cualitativo.		
<b>13. Recursos</b>	Variable descriptiva de tipo cualitativo en donde figuran los elementos de mitigación, regulación, control o prevención.		

Se realizó la cartografía de las amenazas, obteniéndose de esta manera un Mapa de Amenazas de la localidad. Éste es indispensable para la conformación posterior de un Mapa Dinámico de Riesgo Múltiple –MDRM-, por lo cual deberán confeccionarse cartografías que representen las vulnerabilidades y recursos comunitarios identificados, para poder relacionar esa Información en un entorno SIG.

El mapa a continuación representa un recorte del área urbana de la localidad, mostrando mediante una gradación de colores según intensidad de presencia de amenazas, los distintos barrios en donde fueron identificadas estas últimas por los actores participantes del Taller de Riesgo. Por tanto, los barrios han sido clasificados por color según la cantidad de amenazas puntuales que le son relacionadas. Para el caso de los puntos localizados en áreas limítrofes a dos o más barrios, los mismos fueron cuantificados en cada uno de los casos por separado.



## 4.2. Análisis.

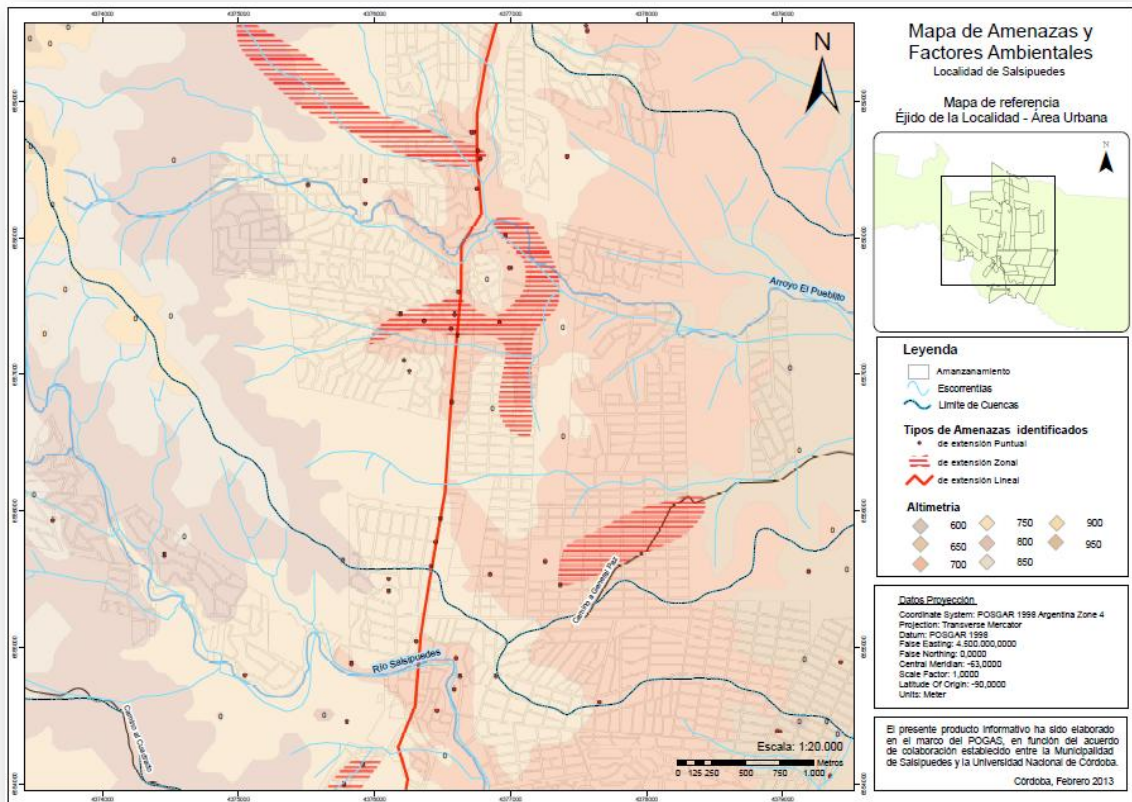
A primera vista es posible observar que la mayor cantidad de amenazas identificadas para el sector poblado se localizan en el área central de la mancha urbana. 20 es el total de barrios que fueron señalados como afectados, los mismos se clasificaron de la siguiente manera:

Intervalo	Clasificación	Cant. De Barrios
Intervalo 1	1 a 2 amenazas	11
Intervalo 2	3 a 4 amenazas	6
Intervalo 3	5 a 7 amenazas	3

Las áreas más heterogéneas en cuanto al tipo de amenazas presentes se centran en barrios clasificados en el Intervalo 3. Estos presentan una gran diversidad de amenazas puntuales: entre las que se mencionan la acumulación de sedimentos, incendios, contaminación de pozos de agua, etc., en conjunción con la amenaza que representa para los actores la total extensión de la ruta E-53 cuando atraviesa la ciudad. Asimismo para los barrios de este intervalo ubicados hacia el Norte, se combina además un polígono que representa la amenaza ante la presencia de un cauce natural de activación periódica.

Se hace notable además la concentración de los 3 tipos de amenazas en zonas colindantes a la ruta E-53, mostrada esta mediante la línea que identifica las amenazas líneas en el mapa.

Un segundo avance en el proceso de generación del MDRM, es el de la contraposición de las amenazas identificadas en el taller con la información de las características ambientales de la zona. El equipo ha trabajado esta información de manera digital, por lo que ha sido posible su manipulación en el entorno SIG. Aquí se muestran el primer cartograma obtenido, utilizando datos de pendiente, curvas de nivel, escurrimientos superficiales, cuencas y drenajes. Con esto



el equipo busca evaluar las amenazas en función del estado del sitio que se valore. Deberán luego, incorporarse variables socio-culturales, demográficas, económicas, de infraestructura, por mencionar algunas, para contribuir a la planificación y respuesta ante eventos y mitigación de desastres.

## 5. CONCLUSIONES.

De todo lo hasta aquí expuesto quisiéramos resaltar ciertos aspectos que consideramos de elevada relevancia. Uno de ellos y que funciona más bien como aclaración es recordar que el proceso de elaboración del Mapa Dinámico de Riesgo Múltiples de Salsipuedes aún no ha culminado. Lo presentado con anterioridad da cuenta de las primeras etapas de elaboración, restando trabajar sobre las vulnerabilidades y recursos que posea la localidad.

Nos es preciso reconocer la riqueza de la participación de diversos actores en el Taller de Riesgo, la interacción de vecinos de la comunidad, de instituciones locales y de especialistas en distintas temáticas vinculadas a riesgos particulares y/o ordenamiento territorial, entre otros generó una perspectiva mucho más amplia y contemplativa de lo que pudiese lograrse desde

una sola posición. Dicho encuentro podría aún profundizarse y re-valorizarse en las próximas etapas del proyecto.

Otro aspecto a resaltar es la enorme potencialidad de los Sistemas de Información Geográfica en la Gestión del Riesgo, en particular, como en el Ordenamiento Territorial y en la Gestión Ambiental, en general. Se constituyen en una herramienta que conjuga en sí misma distintas funciones de recopilación, almacenamiento, actualización, análisis y visualización de la información, facilitando la toma de decisiones vinculadas a la prevención, mitigación y respuesta a diferentes fenómenos que pueda afectar a la comunidad. A su vez, su utilización no sólo sirvió para el procesamiento de la información resultante del taller y su posterior presentación, sino que fue de suma utilidad a la hora de llevarse a cabo la instancia participativa, como bien se detalló en el apartado de metodología.

Esto nos lleva a considerar que este tipo de talleres se hace posible, en gran medida, gracias a la utilización de un SIG. Ya que es una herramienta que permite trabajar con una amplia cantidad de variables y con las relaciones espaciales que entre ellas suceden, y hacerlo de modo instantáneo. Los SIG contribuyen en el tratamiento de la territorialización del riesgo lo que supone seguir avanzando en el análisis de las interacciones entre naturaleza, tecnología y sociedad en contextos espaciales a distintas escalas.

Sin pretender ser insistentes, quisiéramos remarcar que los Sistemas de Información Geográfica dada su flexibilidad, versatilidad y dinamismo se convierten en la herramienta más idónea para trabajar con elementos tan complejos, cambiantes y, a veces, poco predecibles como lo son los desastres (materialización de la amenaza).

Además de lo anterior, al estar el Taller de Riesgo enmarcado dentro del Plan de Ordenamiento Territorial y de Gestión Ambiental de Salsipuedes (POGAS), queda la certeza de que los resultados del proceso completo y las propuestas de intervención a futuro no se conviertan en políticas aisladas y sesgadas, sino que estén en interacción y retroalimentación con las demás políticas provenientes de las conclusiones de otros talleres e instancias del mismo Plan de Ordenamiento.

Podemos concluir en que un mapa es un instrumento indispensable para la prevención, mitigación, y respuesta a fenómenos naturales y de origen antrópico extremos o ante cualquier situación que afecte individual o colectivamente a los miembros de la comunidad; y que un proceso de elaboración en donde se involucren a los múltiples agentes del territorio, fortalece este aspecto.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- CAMBAR, Pablo Valerino, (S/D): Mapas de riesgos y recursos comunitarios: Un instrumento para reducir la vulnerabilidad.
- Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de Estados Americanos con el Apoyo de la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, (1993): Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado, Cap. 6: [Cartografía de peligros múltiples](#), Washington, D.C.
- ISDR, (2004): Living with Risk. A global review of disaster reduction initiatives -ONU.
- MARCANO, A., CARTAYA, S., (2010): La Gestión de Riesgos de Desastres y el uso de los Sistemas de Información Geográfica. CONHISREMI, Revista Universitaria Arbitrada de Investigación y Diálogo Académico, Vol. 6, No. 3.
- MARCELINO, Emerson Vieira, (2008): – 1ª Escuela de Primavera sobre soluciones Espaciales para el Manejo de Desastres Naturales y Respuestas de Emergencias –Inundaciones – Centro Regional de enseñanza en Ciencia y Tecnología del espacio para América Latina y el Caribe – CRECTEALC – Campus Brasil – UNOOSA – GEO – CEOS – ONU.
- NAUDÉ, Win, (2009): Discussion Paper No. 2009/01 The Financial Crisis of 2008 and the Developing Countries.
- PERLES ROSELLÓ, M.J. y CANTARERO PRADOS, F., (2010): Problemas y retos en el análisis de los riesgos múltiples del territorio. Propuestas metodológicas para la elaboración de cartografías multi-peligros. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N.º 52.
- TURNER et al., (2003): A framework for vulnerability analysis in sustainability science. Proc. Nat. Acad. Sci. 100 (14): 8074-8079.
- UNDP, (2004): Reducing Disaster Risk: a Challenge for Development -ONU.