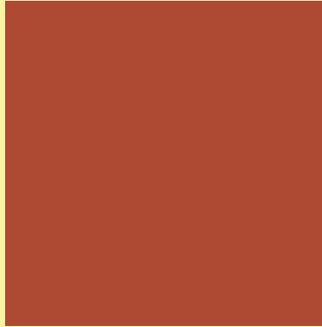
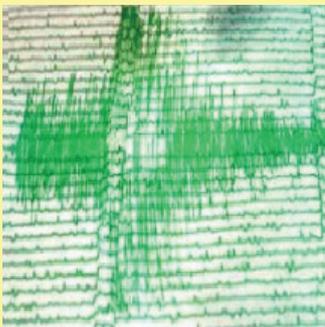
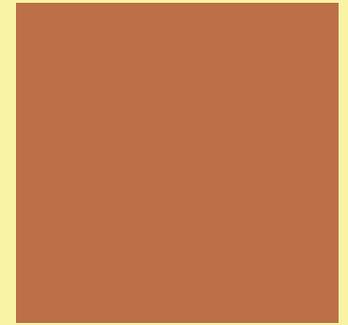


MANUAL DE EDUCACIÓN SOBRE RIESGOS AMBIENTALES

EL CASO DE CUYO



AUTORES

Directora

Prof. Esp. Silvia Robledo

Codirectora

Prof. Dra. Moira Alessandro

Geógr. Franco Bianco

Prof. Virginia Brega

Prof. Esp. Diego Espinosa

Lic. Carmen Grasso

Prof. Esp. Mónica Oliveira

Prof. Natalia Pucciarelli

Sr. Jonathan Charrón

Cartografía

Lic. Federico Alegre,

Sr. Andrés Lo Vecchio



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
FILOSOFÍA Y LETRAS



INSTITUTO DE
GEOGRAFÍA



CENTRO DE CARTOGRAFÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Diseño de portada: Romina Araya

AGRADECIMIENTOS

Municipalidad de la Ciudad de Mendoza

Honorable Concejo Deliberante-Ciudad de Mendoza
Sra. Presidente BLOQUE U.C.R. Concejal Lic. BEATRIZ MARTINEZ
Directora de Planificación Urbanística Arq. SILVANA BRAGAGNINI

Municipalidad de Maipú

Municipalidad de Las Heras

Ministerio de Seguridad-Gobierno de Mendoza

Sr. Director de Operaciones de Bomberos Comisario a/c JOSE L. CAPDEVILA,
Oficial Inspector PABLO ROMAGNOLLI y la auxiliar DANIELA AGUIRRE
Señor Director Provincial de Defensa Civil Crio. Insp MARCELO DAPÁS

Departamento General de Irrigación

Subdelegación de la Cuenca del Río Mendoza

Población de Mendoza y San Luis

Quienes colaboraron respondiendo las encuestas realizadas.

AUTORES

Directora Prof. Esp. Silvia Robledo
Codirectora Prof. Dra. Moira Alessandro
Geógr. Franco Bianco
Prof. Virginia Brega
Prof. Esp. Diego Espinosa
Lic. Carmen Grasso
Prof. Esp. Mónica Oliveira
Prof. Natalia Pucciarelli
Sr. Jonathan Charrón

Cartografía

Lic. Federico Alegre,
Sr. Andrés Lo Vecchio

Robledo, Silvia Beatriz
Manual de educación sobre riesgos ambientales, el caso de Cuyo/Silvia Beatriz Robledo y Silvia Beatriz Robledo;
coordinado por Silvia Beatriz Robledo. -1a ed.- Mendoza: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional
de Cuyo, 2015.

E-Book.

ISBN 978-950-774-258-3

1.Educación Formal. 2.Educación no Formal. 3.Resiliencia. I.Robledo, Silvia Beatriz II.Robledo, Silvia Beatriz,
coord. III.Título

CDD 577

Fecha de catalogación: 10/03/2015

ÍNDICE

4	INTRODUCCIÓN
6	MARCO CONCEPTUAL
14	LOS SISMOS: del temor del mendocino a la apatía del puntano
41	VIENTO ZONDA Y TORNADOS: Amenazas naturales ayudadas por las sociedades
74	INUNDACIONES, ALUVIONES y CRECIENTES: un fenómeno recurrente, una débil conciencia y diversos actores sociales responsables
106	LOS INCENDIOS FORESTALES: un riesgo siempre presente en el área urbana de San Luis
122	LOS RIESGOS TECNOLÓGICOS: problemática escasamente abordada
178	RESILIENCIA: un camino a seguir
187	CONCLUSIÓN

INTRODUCCIÓN

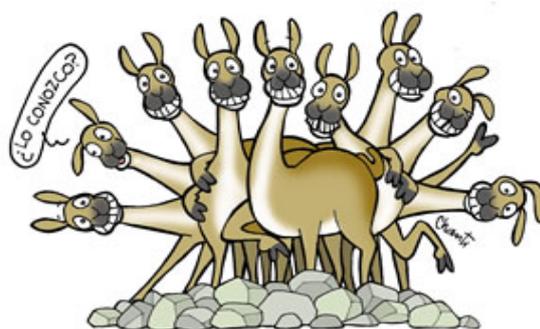
Vivimos en un mundo con incertidumbres económicas, sociales, pero también ambientales. La sociedad ha dejado su huella ecológica en el planeta. La ocurrencia de hechos desastrosos y catastróficos ha aumentado por intervención humana, recordemos la catástrofe de Haití con su caudal de factores humanos; rememoremos la explosión de Fukushima por citar dos ejemplos emblemáticos de los últimos tiempos.

Una educación de calidad debe formar a las personas para convertirlos en ciudadanos críticos y con capacidad para mejorar su calidad de vida.

El ciudadano común merece estar preparado para una situación de emergencia. Se lo debe capacitar para enfrentar dichas situaciones. Tiene derecho a estar informado y con herramientas concretas para la acción.

Por ello la educación formal y no formal deben garantizar el abordaje de esta problemática. Es importante incluir en los currículos escolares conocimientos sobre reducción de riesgo de desastres y también encarar planes de educación no formal sobre estas temáticas.

El CCMA -Centro de Cartografía del Medio Ambiente- tiene una larga trayectoria en el análisis de problemáticas ambientales, en la elaboración de cartografía específica y en la capacitación y difusión de estas cuestiones.



Por ello, este equipo de investigación, se propuso:

- Elaborar un manual que constituya una herramienta para la enseñanza, tanto formal como no formal de los riesgos ambientales que pueden afectar tanto al aglomerado de Mendoza como al de San Luis.

- Contribuir a la difusión de la problemática de los riesgos y catástrofes ambientales entre los integrantes de la comunidad.

Este manual es el resultado del proyecto de investigación denominado: Educación para prevenir y mitigar catástrofes socio ambientales, n° G-06/ G616 aprobado por SECyTP para el período 2011 -2013, dirigido por la Prof. Silvia Robledo.

La idea de construir un manual se basa en numerosas experiencias de prevención y resiliencia llevadas a cabo en otros países, como Perú, Colombia, Costa Rica, etc., además de las propuestas elaboradas por la ONU. Igualmente nos pareció importante generar un producto regional que aborde los riesgos de desastre propios de estas latitudes. El manual está dirigido a los docentes, a los agentes de extensión que quieran capacitar a la comunidad en el marco de la educación no formal y a la población, en general. A través de un lenguaje sencillo y de ejemplos locales pretendemos llegar a un público amplio que, a partir de su lectura se informe, se ocupe y transfiera a otras personas o grupos estos temas. No es nuestro objetivo preocupar al ciudadano común, sino más bien concientizarlo para que se “ocupe” de su protección y pueda “despreocuparse” para disfrutar de una vida plena.

Cabe acotar que el equipo tuvo grandes limitaciones en el acceso a la información para construir este manual. En algunos casos, la documentación no existe, está fragmentada o no compilada adecuadamente; en otros, se negó o se obstaculizó su recopilación. Este hecho es preocupante, ya que se vincula con el rol de los actores sociales, generalmente dependencias del Estado, que no han internalizado la importancia de una gestión adecuada de los riesgos de desastre y de la educación como camino hacia la resiliencia.

El texto está dividido en 8 capítulos donde presentamos un marco conceptual general, la sociedad cuyana ¿una sociedad vulnerable?; riesgos socioambientales: sismos; inundaciones; aluviones; vientos; incendios forestales; riesgos sociotecnológicos: explosiones, incendios, contaminación. Además hemos agregado un capítulo sobre resiliencia con ejemplos de Mendoza.

El capítulo uno fue redactado por Silvia Robledo, Diego Espinosa y Mónica Oliveira. El capítulo dos aborda los sismos, fue elaborado por Jonathan Charrón, Silvia Robledo, Diego Espinosa y Mónica Oliveira. En el capítulo tres analizamos el riesgo de inundaciones y aluviones; en la construcción del mismo trabajaron Natalia Pucciarelli, Diego Espinosa y Mónica Oliveira. En el capítulo cuatro investigamos sobre el riesgo por viento zonda y tornados; estuvo a cargo de Moira Alessandro, Mónica Oliveira y Diego Espinosa. El capítulo cinco hace

referencia a los incendios forestales; tomamos el caso de San Luis y fue elaborado por Mónica Oliveira. El capítulo seis analiza los riesgos sociotecnológicos en las dos áreas de estudio; en la elaboración de este capítulo participaron Carmen Grasso, Virginia Brega, Silvia Robledo, Diego Espinosa y Mónica Oliveira. El capítulo siete introduce el concepto de resiliencia y estuvo a cargo de Franco Bianco. En cada capítulo tenemos en cuenta el peligro, la vulnerabilidad, el riesgo resultante, ejemplos de las áreas consideradas, propuestas educativas para la enseñanza formal y no formal, sugerencias, etc. La cartografía ha sido elaborada por Federico Alegre y Andrés Lo Vecchio.

MARCO CONCEPTUAL

| GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

En el estudio de las catástrofes hay una postura tradicional o fisicalista que pone énfasis en el fenómeno natural y otra actual que subraya el contexto donde ocurre un fenómeno; las causas profundas de raíz social: los valores, las percepciones, el grado de organización, las características socioeconómicas, los actores sociales, el devenir histórico, etc.



Un fenómeno de la naturaleza no es dañino por sí mismo, sino que sólo se concreta como catástrofe cuando existe una sociedad o parte de ella que está expuesta o propicia su ocurrencia.

Catástrofe

“Todo evento concentrado en el tiempo y en el espacio en el cual una comunidad sufre daños severos y tales pérdidas afectan a sus miembros y pertenencias físicas de tal forma que la estructura social se resiente y la realización de los principales fines de la sociedad también”.

Naciones Unidas

Hay autores que señalan diferencias entre desastre y catástrofe; éste último término se utiliza cuando la sociedad se ha alterado de tal modo que no puede seguir con sus actividades diarias, reina el caos social. El desastre es de menor rango que la catástrofe.

Un desastre o una catástrofe tienen acto-

res responsables dentro de la sociedad.

Si tenemos en cuenta el proceso es posible intervenir para anticipar o disminuir las consecuencias: prevención.

El **riesgo** identificado o unido a la anticipación del desastre se llama riesgo de desastre.

El riesgo se puede definir como una condición latente que capta las posibilidades de sufrir pérdidas en un futuro (Lavell, A., 2002)

Naciones Unidas (1984) define al riesgo como: “grado de pérdida previsto debido a un fenómeno natural determinado y en función tanto del peligro natural como de la vulnerabilidad”. Puede tener, también, un origen antrópico. En realidad ya no es posible separar lo natural de las acciones humanas.

Es decir que el riesgo implica una condición potencial que depende del peligro y de la vulnerabilidad de todos los elementos expuestos en un momento determinado y de la capacidad de la sociedad para enfrentarlo.

El **peligro** identifica el potencial peligroso de un evento natural o no: una inundación puede disparar una catástrofe y producir daños.

El peligro se refiere a la “probabilidad de que se produzca en una zona dada y en un tiempo determinado un fenómeno natural o antrópico potencialmente dañino”. (Naciones Unidas, 1984).

La **vulnerabilidad** son las características sociales, económicas, institucionales de un grupo social (Natenzon, C., 2002). Es la probabilidad de que cualquier elemento construido, económico o social, expuesto a un peligro resulte destruido o dañado.

Calvo (1997) la define como el grado de eficacia de un grupo social determinado para adecuar su organización frente a aquellos cambios en el medio natural que supongan riesgos.

Aspectos que involucra la vulnerabilidad

Sociales: carencia de servicios, acceso a la salud, educación, etc.

Económicos: desempleo, pobreza, política económica.

Culturales: redes familiares y vecinales, conocimientos, pautas culturales.

Políticos: corrupción, ausencia de instituciones, superposición de instituciones, etc.

La vulnerabilidad es un concepto complejo y multidimensional que se compone entre otras cuestiones de las dimensiones económicas, social, cultural y política.

Otros conceptos que hay que tener en cuenta son:

Exposición: Disposición de las personas y bienes en un territorio potencialmente susceptible de ser afectado por un peligro. Puede incluirse en la vulnerabilidad o no.

Incertidumbre: Todo aquello que no se puede cuantificar, lo que no se conoce, vacío de información, falta de conocimiento.

Mitigación: Resultado de la aplicación de medidas de acción dirigidas a reducir, principalmente, la vulnerabilidad. Estas medidas se deben de tomar antes del evento para reducir o eliminar su impacto en la sociedad.

Emergencia: Situación generada por la ocurrencia real o inminente de un evento, que requiere de una acción de magnitud para su control.

En los últimos años se asocia la degradación ambiental con los riesgos. La degradación potencia los riesgos. Ejemplos son: la deforestación y la inundación. Son factores de amplificación.

Resiliencia: Proviene del latín, resilio que significa volver atrás, volver de un salto, resaltar, rebotar. La resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas (UNAISDR, 2009).

Hay que distinguir entre el manejo de desastre y la gestión integral del riesgo.

El manejo de desastre focaliza su atención en la peligrosidad y en el momento de la emergencia. Se habla de un ciclo del desastre: antes, durante y después.

La gestión integral del riesgo pretende apuntar a las causas profundas (sociales, políticas y económicas) además de las naturales. Es el conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza o de la vulnerabilidad con el fin de disminuir o mitigar los riesgos.

La gestión de riesgo se relaciona con las políticas de desarrollo y pone énfasis en la participación de diferentes actores sociales.

Momentos de la gestión de riesgos de desastre

1-Prevención y mitigación: Tareas que buscan disminuir las potencialidades del daño, la mitigación se incluye en la prevención (gestión de tipo compensatorio)

2-Preparación y respuesta: medidas tendientes a organizar, avisar y el salvamento de la población (evacuación, rescate).

3-Recuperación: Restablecimiento de las condiciones aceptables de vida. Incluye la rehabilitación y la reconstrucción de bienes. En este concepto se encuadra el de resiliencia que permite salir y recuperarse para que no vuelva a ocurrir.

LA SOCIEDAD CUYANA ¿UNA SOCIEDAD VULNERABLE?

La sociedad en Argentina es vulnerable en alto grado a los riesgos de desastres y catástrofes. Numerosos ejemplos dan cuenta de esto. Todos los años el número de víctimas y las enormes pérdidas en bienes privados y públicos demuestran que la sociedad en el país no está preparada para responder ante catástrofes provenientes del mundo físico o de naturaleza humana. San Luis y Mendoza no están exentos en este aspecto.

Tanto individuos como familias, instituciones a diferente escala y grado de gestión, sistemas educativos y gobierno, dan cuenta del escaso interés puesto en la temática, la cual advierte del riesgo general al que se expone todo el sistema social.

A medida que la sociedad se complejiza, las modificaciones producidas en el espacio como las basadas en una confianza extrema en las nuevas tecnologías; en altos niveles de inversión

centrados en la producción masiva de bienes; en una población en aumento y en gestiones eficientistas centradas en economías especulativas, ponen en peligro extremo a las sociedades que habitan el país.

Este trabajo centra su interés en dos casos de análisis: las ciudades de Mendoza y de San Luis. Para ello se considera el concepto de ciudad en términos de geografía urbana, es decir, considerando las aglomeraciones basadas en la forma y la función. La primera hace referencia a la malla urbana más allá de límites jurisdiccionales y datos estadísticos; la segunda, considerando la funcionalidad integral de sociedades y municipios que integran la aglomeración men-

docina, es decir, el Gran Mendoza. (Fig.1) Estamos hablando así de la ciudad como fenómeno geográfico y no como hecho estadístico: una aglomeración que suma casi un millón de habitantes (880.000 habitantes, 2010). Es decir, estamos hablando de la cuarta ciudad en orden demográfico de la Argentina y un centro de segundo rango en la jerarquía urbana del país.

Para el caso de San Luis, se toma en cuenta la conurbación compuesta por San Luis, el municipio de Juana Koslay (localidades de El Chorrillo, Las Chacras y San Roque) y la urbanización de La Punta. Constituye el Gran San Luis, un ejemplo de ciudad intermedia, con una población aproximada de 200.000 habitantes (Fig. 2)

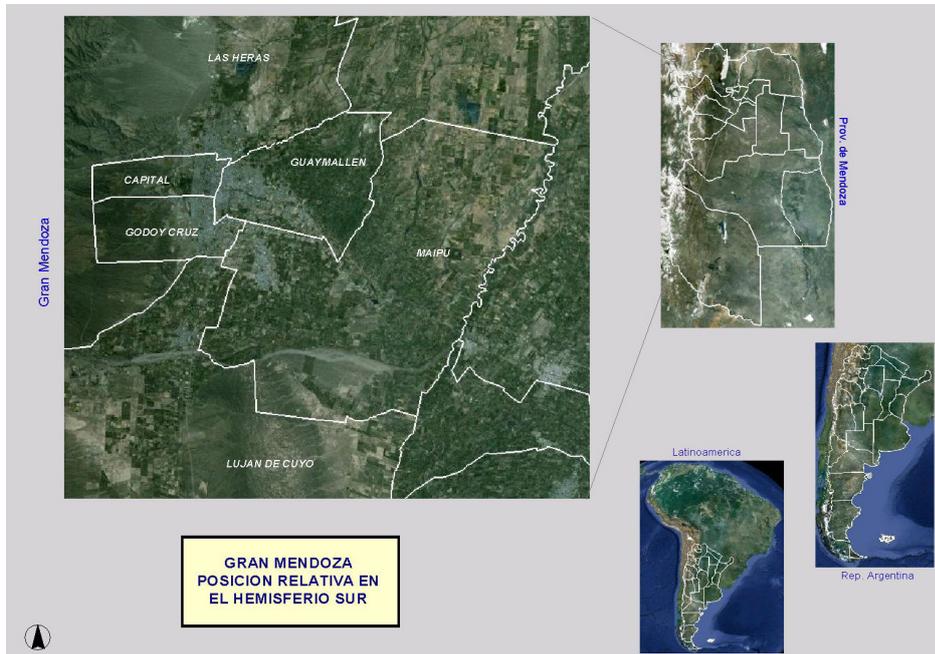


Fig. 1
 Área de estudio:
 Gran Mendoza,
 Lic. Federico Alegre,
 sobre imagen Google Earth

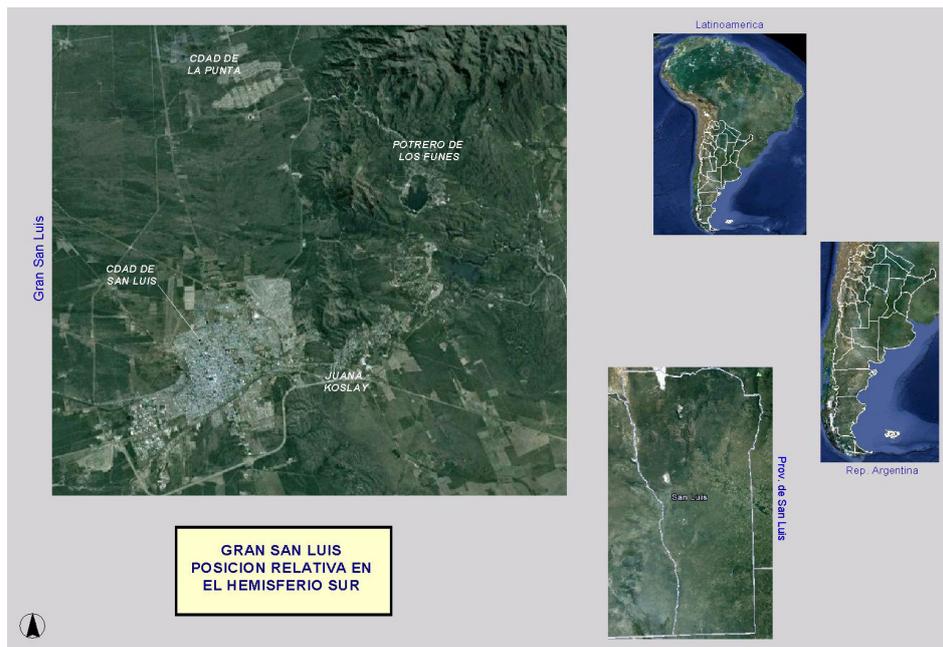


Fig. 2
 Área de estudio:
 el Gran San Luis,
 Lic. Federico Alegre,
 sobre imagen Google Earth

Estas dos unidades de análisis cuentan además con contextos espaciales distintos, donde la naturaleza contribuye con lo suyo. Dos ciudades pedemontanas con ambientes diferentes basados en condiciones morfoclimáticas particulares. La primera, ciudad cordillerana, sustentado su sitio por un glacis y playa modelados por la erosión bajo un ciclo árido y con la participación del deshielo en alta cordillera. San Luis, presenta un sistema serrano sobre un extenso piedemonte que pone en contacto el fondo de una depresión con un bloque positivo –graben-. Trabajos anteriores describen exhaustivamente este aspecto.

EL ESCENARIO EN SAN LUIS

Ya todos sabemos que un riesgo es “detectado” por la sociedad: el sólo hecho de una localización de una obra en un lugar escasamente estudiado y analizado; el desconocimiento de los mecanismos y procesos naturales del lugar; el sólo hecho de recorrer un camino poco seguro o desconocido. Sólo hacemos poner en marcha riesgos, algunos evitables, otros inevitables, pero mitigables.

Conquistadores y colonos que optaron por el sitio que hoy detenta la ciudad de San Luis, muy sobredimensionada para la imaginación de sus primeros pobladores, vieron seguramente en éste, condiciones estratégicas de fundación y los recursos básicos para subsistir, algunos suelos óptimos para la agricultura y el agua, que en esos tiempos fluía para nada escasa de su río principal, sostén vital para la vida.

De hecho, si bien San Luis ha sido partícipe de la región cuyana, los componentes del medio natural, son bien distintos al resto del territorio: las condiciones que hacen al escenario sanluisense o puntano difieren en relación a la tierra, a los volúmenes de agua manejables, clima y, finalmente la formación geológica, de distinto origen y dinámica. En su conjunto e interrelacionándose, éstos modelaron un paisaje natural muy distinto. Pronto, la cultura cuyana devendría en serrana, adecuándose –organizando y adecuando en lo posible- lentamente a las condiciones imperantes en el lugar.

La ciudad de San Luis se asienta sobre un extenso piedemonte –de unos 30 km de largo- que se proyecta desde el contacto con el frente de falla de la sierra de San Luis, un enorme bloque granítico, hacia el oeste.

La unidad morfológica citada se encuentra surcada por una red de avenamiento densa, con cauces que se originan en la montaña y que se alimentan con lluvias estivales de carácter irregular y desigual en tiempo, espacio o frecuencia. Estos elementos, sumados a pendientes pronunciadas que van desde un 5 % a 10 % dan como resultado un fenómeno complejo, el de las inundaciones y aluviones de alta peligrosidad, que ha producido en otras áreas próximas pero de igual naturaleza a la del espacio estudiado, pérdida de vidas humanas y materiales significativas. Según la zona, la pendiente y la cantidad de agua caída serán el poder erosivo que demuestre y el transporte y acumulación de material en las zonas más bajas.

La cubierta vegetal -en condiciones naturales- se compone de un monte bajo arbóreo y arbusativo que en área de contacto con las laderas serranas adquiere notoria densidad. Este tapiz vegetal sirve de manto protector a suelos de textura franco arenosa, donde el modelado fluvio - eólico da lugar a un espacio de topografía ligeramente ondulada. Estos suelos de poco desarrollo y débil estructura, presentan materiales sueltos, compuestos de gravilla y arena.

En este ambiente cuya altitud promedio oscila entre los 500 y 550 metros, las condiciones son propias de clima semiseco, con precipitaciones de 550 a 450 mm, que caen concentradas, en un 38%, en la época estival.

El clima da lugar a condiciones singulares, en algunos casos violentos: el sector está expuesto a vientos fuertes, tornados, granizo y heladas. De vez en cuando, el invierno es el momento ideal para la entrada del frente polar.

Desde el frente serrano, el agua escurre por débiles arroyos y una escorrentía que, por la acción humana del desmonte y las construcciones, genera una concentración de agua en forma de torrentes violentos que ponen en peligro obras públicas y vidas humanas.

Sin embargo, el escenario en cuestión se muestra como “un pago tranquilo y de buenos amigos” parafraseando el folklore local, que evoca la pasividad ambiental que percibe el sanluisense. Pasividad ésta que genera un marco de vulnerabilidad urbana cada vez más acentuado en la medida que estos espacios urbanos se expanden y se sueldan rápidamente.

El piedemonte serrano donde se localizan las plantas urbanas de las ciudades de San Luis y de La Punta, es una unidad que está muy vincu-

lada al conjunto serrano. Constituye una enorme rampa morfológica que se extiende desde el contacto con el macizo montañoso de la sierra de San Luis alcanzando una longitud promedio de 30 km. Finalmente alcanza la Cañada de Balde, fondo de saco de la gran depresión - un vasto bloque fracturado y diferencialmente hundido - que separa el sistema serrano de San Luis con la cuenca del Desaguadero.

Con respecto al complejo urbano que conforma el Municipio de Juana Koslay, al este de la ciudad de San Luis, es parte de un piedemonte más estrecho, pero muy expuesto a inundaciones, desprendimientos, avalanchas y flujos de tierra sobre los cursos de agua.

Como vimos, en breve párrafo se anuncian los peligros -no percibidos como tales- que acechan como riesgos socioambientales, en donde la naturaleza actúa y el hombre potencia. Conocer la problemática del medio en sus procesos y mecanismos naturales es parte de este trabajo, advertir de la acción tecnológica de la sociedad es otro aspecto vital, con el fin de atenuar del mayor modo posible los peligros a los que se expone -desconociéndolos- la población de San Luis.

La exposición al riesgo tiene su raíz fundamental en el desconocimiento general que la sociedad manifiesta. Por su parte, las instituciones de gestión, orientan sus políticas y presupuestos a optimizar el territorio pero no a prevenir.

Todo el espacio local es un inventario de riesgos naturales. A ellos hay que sumar los riesgos de orden tecnológico y los de origen social.

El desconocimiento -y negación- al riesgo en la cultura local se evidencia en la recolección de datos obtenidos de encuestas, en donde la gente expresa su escaso vínculo con el tema y evidencia así una elevada vulnerabilidad ante la potencialidad de una catástrofe.

EL ESCENARIO EN MENDOZA

La metrópoli mendocina se ubica al abrigo cordillera de los Andes. Un inmenso conjunto montañoso terciario acompañado por cordones paleozoicos rejuvenecidos. Más precisamente la ciudad se halla sobre el piedemonte de la Precordillera. Es este sitio lo que le confiere la posibilidad de tener diversas amenazas naturales que se convertirán en riesgos socioambientales. Su ubicación a sotavento de la cordillera

de los Andes condiciona la sequedad de su clima y posibilita el desarrollo de vientos tipo föehn.

Es su condición de desierto lo que convierte al agua en un elemento fundamental para la vida de los oasis. El agua es limitante para la sociedad mendocina por carencia, por exceso (aluviones) y por calidad (contaminación).

Cuando se trabajan los riesgos de desastre, el líquido elemento adquiere una dimensión fundamental, ya sea porque puede ser el elemento disparador de un desastre (aludes, aluviones) o porque sea el factor más afectado si se produce una catástrofe, independientemente de su origen. La vida de los oasis y de su población depende del cuidado que se dé al agua. Así cualquier elemento que afecte la cantidad o calidad de la misma puede ser un desastre o catástrofe para sus habitantes.

La cercanía al área de subducción de la placa de Nazca con la Sudamericana posiciona a Mendoza en el área con mayor riesgo sísmico de Argentina, junto con San Juan. A ello se suma la presencia de fallas activas que aumentan el peligro sísmico. Sin lugar a dudas es el riesgo de desastre más internalizado por todos los actores sociales, lo que no significa que sean eficientes los mecanismos de prevención y mitigación del riesgo sísmico.

La cordillera de los Andes tiene una serie de volcanes activos que podrían llegar a producir erupciones. Las cenizas podrían llegar al Gran Mendoza y producir serios inconvenientes. Este riesgo no fue incluido en este manual, porque entendemos que afecta, principalmente, a otras áreas de la provincia, fuera del Gran Mendoza.

Granizadas y heladas también se producen en el espacio urbano. Es recordada la tormenta granicera del año 2010, localizada en un amplio sector de Godoy Cruz, cuyas consecuencias fueron la rotura de techos, vidrios, vehículos, etc.

Su sitio entre el glacis y la playa, en el piedemonte de la Precordillera la expone a los embates de los aluviones.

El Gran Mendoza, también, está expuesto a olas de calor, sobre todo si consideramos la influencia cada vez mayor del cambio climático.

Entre las amenazas socio-tecnológicas la presencia de parques y zonas industriales, como el Parque Petroquímico de Luján de Cuyo, Zona Industrial del Carril Rodríguez Peña o el Parque Industrial Eje Norte de Las Heras aumentan la probabilidad de explosiones, incendios, emisión

de sustancias peligrosas con la contaminación consecuente. Además todo el tejido urbano tiene industrias dispersas, estaciones de servicios, depósitos, rutas con cargas peligrosas, etc.

Las concentraciones de gente para eventos, tales como recitales, partidos de fútbol, reuniones religiosas, etc. pueden traer peligro de tumultos.

La contaminación, tanto del aire como del agua, puede ocasionar situaciones riesgosas para los habitantes de la urbe.

Los mendocinos tienen en su imagen sobre riesgos muy clara la alta probabilidad de ocurrencia de un sismo, (71% de los encuestados considera que la probabilidad es alta y ningún entrevistado la considera nula). Tal vez la influencia de lo que aprendieron en la escuela y de los medios de comunicación es decisiva en ese aspecto.

Llama la atención la mayor percepción que los mendocinos están teniendo con relación al riesgo por contaminación, (59% calificó de alta la posibilidad de sufrir una catástrofe vinculada a ella). Esto evidencia que la problemática de la contaminación del aire, del agua es seria en Mendoza y que la población la vivencia en sus actividades cotidianas; por ello, supone que puede ser causal de desastre.

La probabilidad de ocurrencia de viento zonda destructivo también fue considerada por la mayoría de los encuestados, quienes calificaron esa posibilidad entre media y alta (47% y 41%, respectivamente).

En el caso de los aluviones los porcentajes son muy similares entre quienes opinan que el riesgo es alto, medio y bajo, e incluso, un 1% lo consideró nulo. Esto demuestra la falta de educación en este tema.

Los riesgos de tumultos, incendios y explosiones fueron calificados con una probabilidad media (Fig. 3).

GRADOS DE VULNERABILIDAD

En secciones anteriores hemos explicado la importancia de la vulnerabilidad. Por ello consideramos importante mostrar a través de algunas variables sociales cómo es la vulnerabilidad en las dos ciudades seleccionadas.

En el trabajo dirigido por S. Robledo, (publicado en: Capitanelli, R. Et. Al., 2008) se llegó a establecer para cada ciudad una zonificación de la vulnerabilidad tomando para ello las siguientes variables: nivel de instrucción, edad de la población (más de 65 años y menos de 14 años) nivel socioeconómico (hogares con NBI), densidad de población, número de asentamientos ilegales por distrito. Para San Luis se agregaron: desempleo y analfabetismo.

Lamentablemente no hemos podido actualizar la información por carecer de los datos del Censo 2010 en este nivel de resolución. Igualmente las cartas son indicativas del nivel de vulnerabilidad (Figs. 4 y 5)

En la carta de Mendoza se observa que el sur del área de estudio (distritos: Sarmiento y Ciudad de Godoy Cruz) presenta la mayor vulnerabilidad social, junto con el noreste (El Plumerillo).

Los distritos del norte del área de estudio (El Challao, El Resguardo y Ciudad de Las Heras) obtienen valores significativos.

La ciudad de Mendoza queda calificada con vulnerabilidad media en casi todas sus secciones, con excepción de la 3ª, 10ª y 9ª que, junto con La Cieneguita obtienen los menores valores.

En el caso de San Luis se identifican sectores de vulnerabilidad muy alta y alta hacia el noreste, oeste, norte y centro oeste de la ciudad. Los mismos presentan elevada cantidad de población y un alto número de personas con NBI.

Valoración del nivel de riesgo

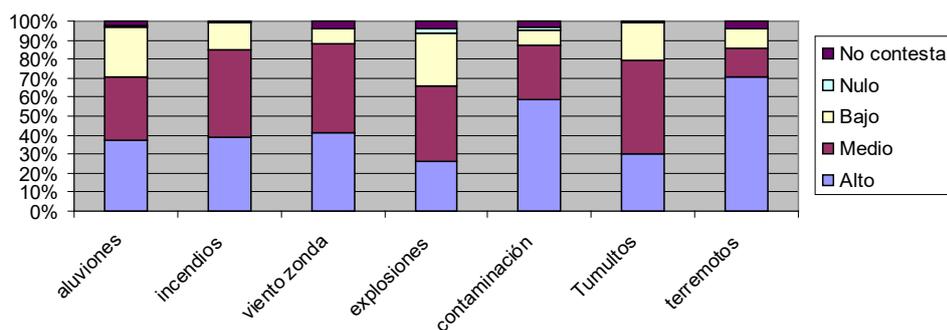


Fig. 3
Riesgos ambientales identificados por la población del Gran Mendoza

Fuente: Silvia Robledo, sobre la base de las encuestas realizadas

Estos sectores, especialmente la fracción 8 han sufrido serios inconvenientes por las lluvias: anegamiento de calles e inundación de viviendas. Los mismos presentan elevada población y alto número de personas con NBI. Estos espacios han

sufrido ya en las dos últimas estaciones lluviosas severos anegamientos. Son los sectores con mayor número de damnificados, un 84,5% de las personas atendidas y evacuadas entre diciembre de 2005 y enero de 2006 y enero de 2007.

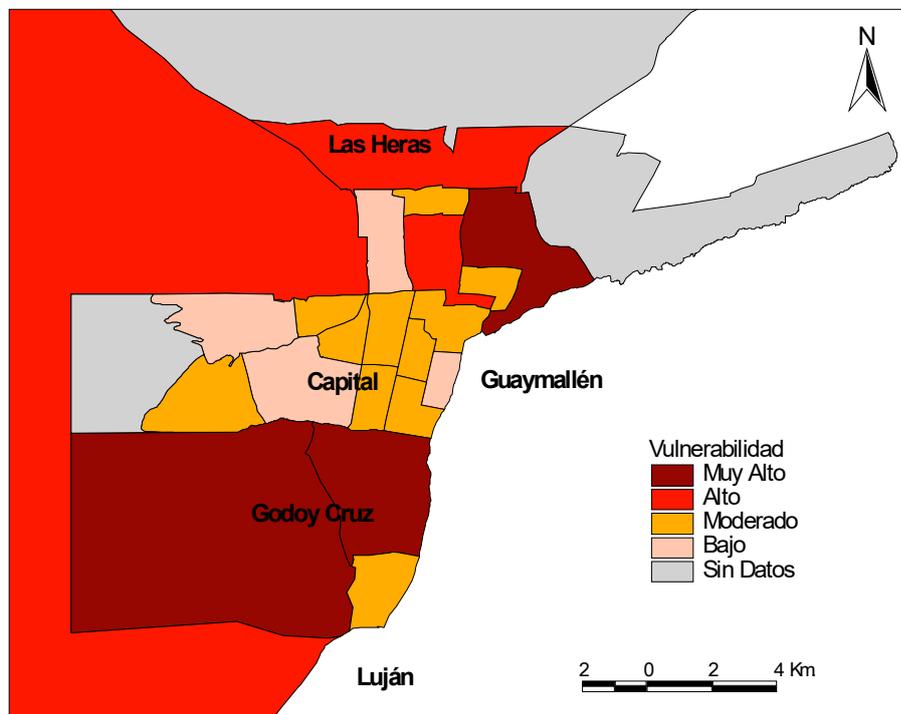
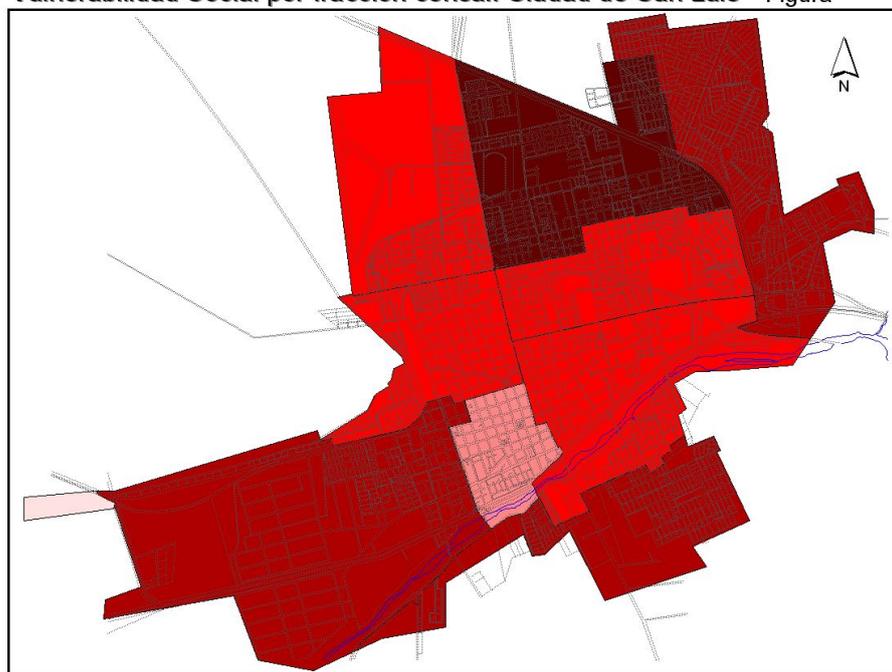


Fig. 4
Vulnerabilidad de un sector del Gran Mendoza frente a cualquier evento natural o antrópico
Fuente: Robledo, S., Lizana, P. En Capitanelli, R., Et. Al., 2008

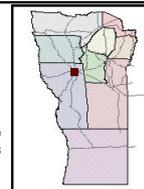
Vulnerabilidad Social por fracción censal. Ciudad de San Luis Figura



- Amananado
- Rio Chorrillos
- Vulnerabilidad
 - Muy Bajo nivel de vulnerabilidad
 - Bajo nivel de vulnerabilidad
 - Moderado nivel de vulnerabilidad
 - Alto nivel de vulnerabilidad
 - Muy Alto nivel de vulnerabilidad

Fig. 5
Vulnerabilidad en la ciudad de San Luis
Fuente: Oliveira, M., Espinosa, D., Elissonde, M. En Capitanelli, R., Et. Al., 2008

Fuentes: Juan Matias Elissonde sobre la base de encuestas y relevamientos realizadas por Diego Espinosa, Monica Olivera. Datos del INDEC.



BIBLIOGRAFÍA

1-ALPIZAR MARÍN, M. E., **Educación y reducción de riesgos de desastres en Centroamérica**, CECC/SICAISBN 978-9968-633-07-9, Costa Rica.

2-CALDERÓN ARAGÓN, G., (1998), **La construcción del espacio y los desastres**, Pontificia Universidad Chile, Santiago de Chile.

3-CAPITANELLI, R. Et. Al (2008) **Riesgos de inundaciones en los piedemontes andino y serrano**, ISBN 978-987-912643-1, Zeta editores, Mendoza.

4-CODES, M. ROBLEDO, S. y ALESSANDRO, M. (2005) **Educar para actuar, actuar para educar**, Zeta ediciones, Mendoza.

5-ROBLEDO, S., OLIVEIRA, M. Y ESPINOSA, D. (2013) **Educación para prevenir y enfrentar catástrofes ambientales en Cuyo: Diagnóstico**, en XXII Encuentro Nacional de Profesores de Geografía. XXII encuentro Nacional de Metodología de la Enseñanza de la Geografía y VII Jornadas Regionales de Turismo y Geografía. www.isnsc.com.ar/.../EJE_04_02

LOS SISMOS

Del temor del mendocino a la apatía del puntano



Los sismos por ser imprevisibles son una de las principales causas de desastres y catástrofes en el mundo; pensemos en el caso del terremoto de Haití, 2010, ¿Cuántas personas murieron? ¿Cómo afectó dicho evento las actividades y la vida cotidiana en ese país? ¿Qué capacidad de recuperación tuvo ese país?

Según el IMPRES, la mayor zona de contacto entre placas tectónicas del mundo es el llamado “Cinturón de Fuego del Pacífico” a la que se asocia el 90% de los sismos del planeta. Aquí han tenido lugar los mayores terremotos registrados en los siglos XX y XXI (Chile, 1960; Alaska, 1964; Chile, 2010; Japón, 2011). El 10 % restante se producen en el Mediterráneo, Asia y las dorsales oceánicas.

Los sismos en la Región de Cuyo, y en todo el oeste argentino son fenómenos de ocurrencia común, afectan a una gran cantidad de habitantes. Su predicción es imposible hoy en día, a pesar de los avances tecnológicos en geociencias; sin embargo, en países de poder económico existen bases que monitorean los movimientos sísmicos y estudian las probabilidades de ocurrencia de los mismos.

Debido a la falta de predicción del suceso, y más aún de sus consecuencias, es importante educar para conocer el fenómeno sísmico, sus alcances y posibles vías preventivas.

La población convive con esta posibilidad y esto debe constituirse en el motor de una actitud colectiva. Los habitantes de Cuyo, especialmente de Mendoza, deben estar preparados para una eventual catástrofe producto de un sismo. Por ello el único método es el de informar y preparar a los actores sociales, dar a conocer los principales aspectos que encierra el fenómeno tanto en la esfera de lo físico, como en lo social. En el caso de San Luis esta probabilidad es menor, pero no está ausente, como veremos más adelante.

EL CASO DE MENDOZA

En el reglamento IMPRES CIRSOC 103 el norte de Mendoza y el sur de San Juan están clasificados dentro de la zona 4 de peligrosidad muy elevada (Fig. 6)

La aglomeración de Mendoza está sujeta a una realidad: se halla en una zona con fuerte coeficiente sísmico y con gran probabilidad de tener sismos entre VI y IX grados en escala Mercalli modificada.

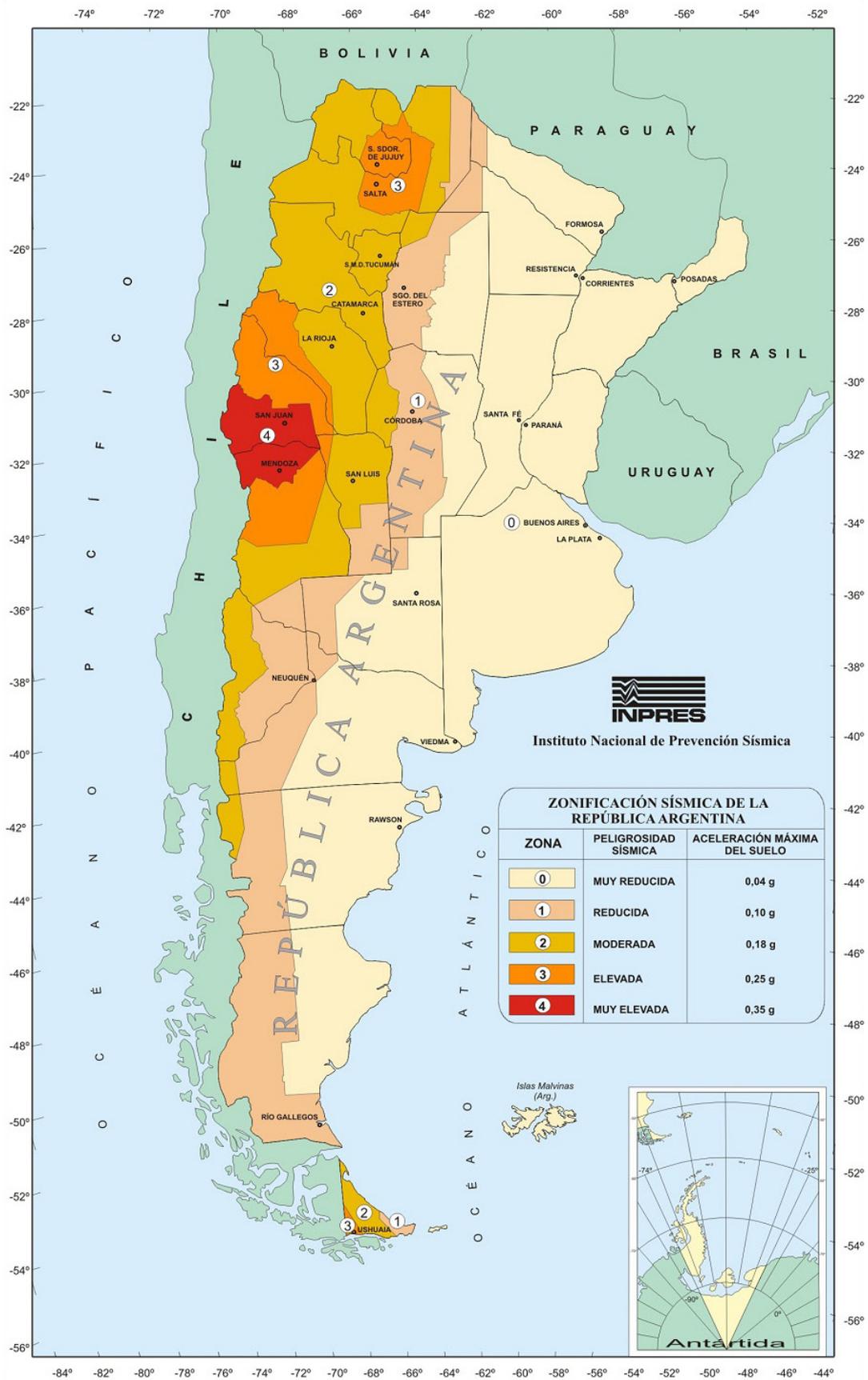


Fig. 6
Zonificación sísmica de la Rep. Argentina
Fuente: INPRES

PELIGRO SÍSMICO

La corteza terrestre está dividida en placas que se desplazan unas con respecto a las otras. Se distinguen áreas de expansión y de subducción. Las primeras corresponden a las dorsales mesoocéánicas, lugar donde la corteza oceánica se rompe para dejar fluir el magma que inmediatamente se enfría y solidifica empujando la corteza a ambos lados de la dorsal. En los borde de los continentes, en este caso en América del Sur, la corteza oceánica se mete debajo de la continental originando áreas muy inestables y sísmicas (Figs. 7 y 8).

“La proporción del movimiento relativo de ambas placas a la altura de Cuyo es de aproximadamente 11 cm./año, basado en un promedio de 9,7 cm./año en dirección este para la Placa de Nazca y 1,4 cm./año en dirección oeste para la Placa Sudamericana. Este proceso de fricción

y corrimiento produce fracturas en las rocas internas, las cuales constituyen los focos sísmicos” (Becerra, A. y Prieto, E, 1997).

Nuestros sismos se conocen como sismos intraplaca, ya que, a diferencia de los que ocurren en Chile, están más relacionados al sistema de fallas en la placa continental que a la subducción interplacas, en sí misma.

Por ello, tan importante como conocer la tectónica de placas es analizar el protagonismo de las fallas activas en un terreno (Fig.9). En Mendoza se observa el sistema de fallas, la mayoría con dirección norte- sur, aunque también hay fallas en sentido oeste-este. Además hay “fallas ciegas”, es decir que no se observan en la superficie. La ingeniería, le otorga un papel decisivo a este tema.

Cada falla activa tiene una franja de 15 km. a cada lado de la misma que se comporta de una manera diferencial con relación al resto del espacio en función del mecanismo de ruptura de la falla y la dirección de propagación de dicha ruptura, es lo que se conoce como “Near Fault”. De este modo las construcciones que se encuentren en dicha franja son más afectadas que las que están lejos de ella. (Frau, C.s/f.)

Por esta razón presentamos en la siguiente carta las principales fallas activas del Gran Mendoza y su franja de 30 km. La carta contiene además los epicentros de los sismos producidos en el periodo 1929-2003. Se observa coincidencia entre la localización de los epicentros y las principales líneas de falla, pero lo que más sorprende es que quedan pocos espacios fuera de las franjas de influencia de las fallas (Fig.10).

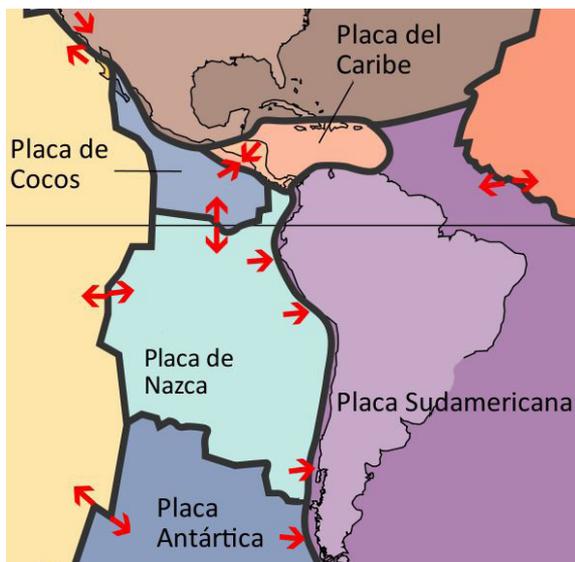
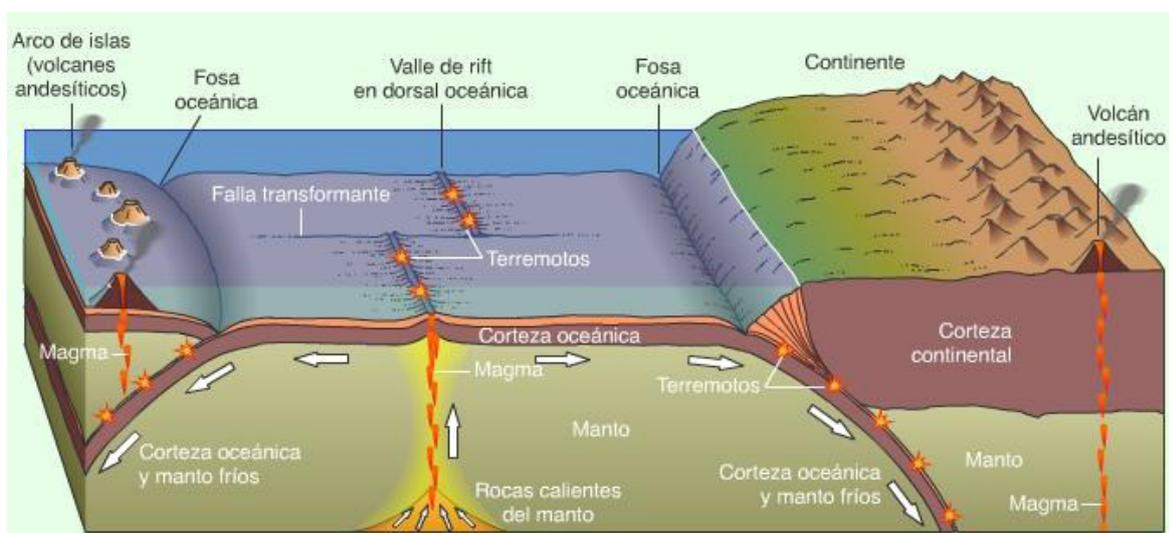


Fig. 7
Placa de Nazca y Sudamericana

Fig. 8
Comportamiento de las placas



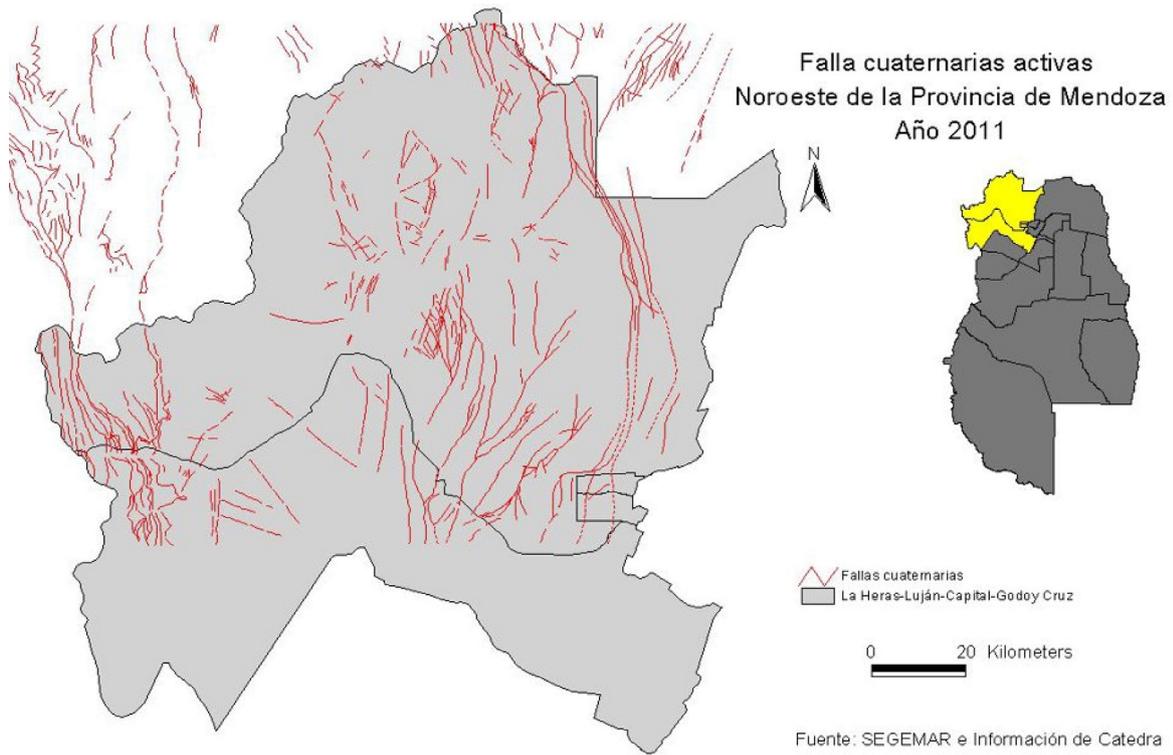


Fig. 9
 Fallas activas
 Fuente: SEGEMAR, 2011

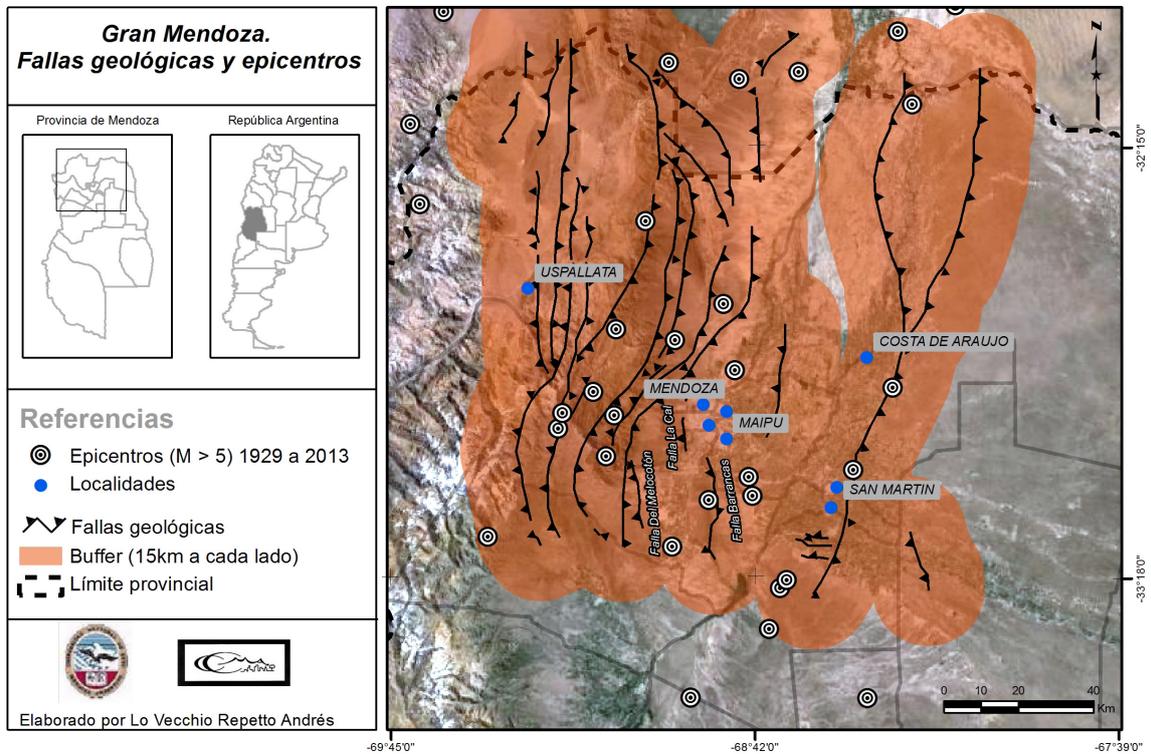


Fig. 10
 Fallas geológicas y epicentros sísmicos
 Fuente: Andrés Lo Vecchio

Otro elemento significativo en el análisis del peligro sísmico es la constitución del suelo.

En los eventos sísmicos de envergadura se puede producir licuefacción. Se define el fenómeno como: “la *disrupción in situ del soporte entre granos, generalmente por una sacudida sísmica, en la que se produce la pérdida total o parcial de la resistencia de cizalla de los materiales afectados. En suelo sin cohesión la transformación de un estado sólido a líquido es el resultado del aumento de la presión de los poros que disminuye el coeficiente de fricción durante el terremoto*” (Perruca, L. y otros, 2006) es decir el suelo pierde toda su estabilidad y las construcciones, aún aquellas sismoresistentes pueden ceder.

En muchos de los terremotos ocurridos en el territorio argentino se registraron fenómenos de licuefacción, principalmente en las planicies fluviales de los valles en los que se ubica la mayor parte de la población y donde las condiciones son ideales para sufrir tales fenómenos. Las provincias más afectadas fueron San Juan, Mendoza y Salta, aunque también se registró licuefacción en La Rioja, Santiago del Estero y Tierra del Fuego.

Estos autores señalan que en el terremoto de Mendoza de 1861 se produjo este fenómeno: “Buena Nueva y Las Ciénagas fueron las zonas más afectadas por la licuefacción, con grandes fisuras y grietas, con eyección de agua y formación de volcanes de arena y derrames” (Perruca, L. y otros, 2006)

En el terremoto de 1920 con epicentro en Costa de Araujo: “En la localidad de La Central, departamento San Martín se generaron numerosas grietas y fisuras, de las cuales emergió agua con arena. La mayor tenía 2,5 m de ancho y 3 m de profundidad. También se generaron cráteres por los que salía agua y arena en la localidad de Tres Porteñas Se produjeron abundantes fisuras en Costa de Araujo cerca del río Mendoza... Durante este terremoto, el agua subterránea relleno canales de riego e inundó calles complicando el tránsito. A partir de esa fecha, el nivel freático ascendió notablemente en Jocolí, Corralitos, San Martín y Alto Verde” (ibídem)

Estos testimonios históricos obligan a considerar en el peligro las características de los suelos. Según Castaño, J. “Dos unidades bien definidas están presentes en el área del Gran Mendoza: los depósitos del cono aluvial del río Mendoza (hacia el sur y sudoeste) y la planicie aluvial compuesta por sedimentos finos hacia el norte y

noreste” (Fig. 11) Sin embargo, el estudio de este autor no encuentra evidencias que relacionen el daño producido en el terremoto de 1985 con las condiciones del subsuelo. (Castaño,;5)

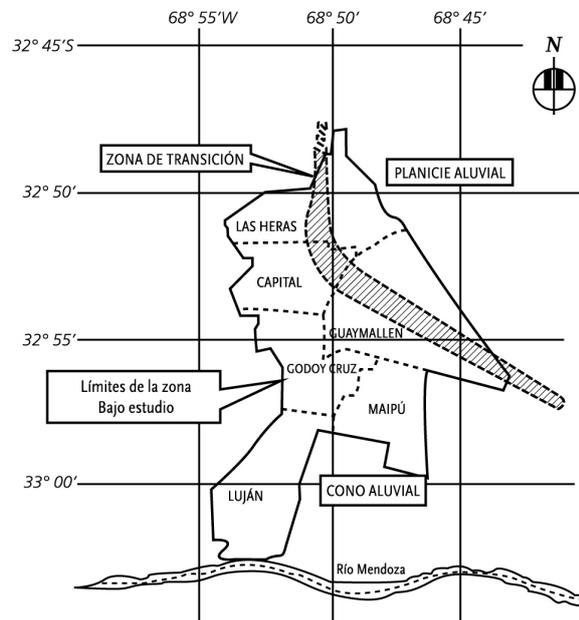


Fig. 11
Características de la construcción del subsuelo
Fuente: Castaño

Continúa este autor explicando que los espesores de los sedimentos limosos y arcillosos que se hallan sobre los depósitos aluviales del río Mendoza no superan los 3 metros en el sur; en el área de transición varían entre 5 y 20 metros y, en el noreste superan esta cifra (Castaño). De acuerdo con esta información el área de la “antigua ciénaga” de Guaymallén podría ser afectada con mayor grado de destrucción teniendo en cuenta la constitución del suelo y subsuelo.

A pesar de que faltan estudios más detallados para confirmarlo, Perruca I. y otros sostienen que “la mayoría de los valles en los que se asientan las principales ciudades del oeste Argentino son susceptibles a sufrir licuefacción, ya que se ubican principalmente sobre depósitos fluviales no consolidados. Es así que, aún cuando se construya bajo normas sismorresistentes, la falta de estudios de los suelos en los que se asientan las poblaciones, puede provocar grandes pérdidas económicas, no sólo en las edificaciones sino también en las comunicaciones, pozos de agua, caminos, gasoductos, líneas eléctricas, etc.” (Perruca, I. y otros, 2006).

VULNERABILIDAD

La cuestión es ¿quiénes están más expuestos, o mejor dicho, presentan mayor vulnerabilidad en las zonas donde el peligro puede ser destructor?

Para analizar correctamente la vulnerabilidad se requiere de información actualizada sobre algunas variables del Censo Nacional de Población. Lamentablemente dicha información no está disponible. Igualmente intentaremos caracterizar la vulnerabilidad del Gran Mendoza. Para analizar la densidad de población recurriremos a un trabajo anterior (Capitanelli, R., Et. Al., 2008),

“Se destaca por tener densidades muy altas el área que conforman los distritos El Zapallar y Ciudad de Las Heras, en el centro sur del departamento homónimo y en Capital, la quinta sección con densidad alta se halla gran parte de la ciudad

de Mendoza (secciones 1º, 2º, 3º, 4º, 6º y 8º). Forma un área casi continua que se conecta con la ciudad de Godoy Cruz, Sarmiento y Bene-gas.

Hacia el norte el distrito El Plumerillo (Las Heras) se incluye en esta clase.

Tienen densidades moderadas las secciones 7º y 11º, ubicadas al oeste de Capital y un área que conforman el centro - oeste y centro- norte de Las Heras (Panquehua, El Resguardo y La Cieneguita).

Se han considerado con densidades bajas el oeste y norte de Las Heras (distritos El Challao y Capdevilla), que se extienden superando el área de estudio y las secciones 9º y 10º de Capital ubicadas hacia el oeste” (Capitanelli R. Et. Al, 2008).

En síntesis, al analizar la variable densidad de población, se puede afirmar que una amplia zona del área estudiada presenta alta exposición de vidas humanas frente a la probabilidad de un evento sísmico. (Fig. 12)

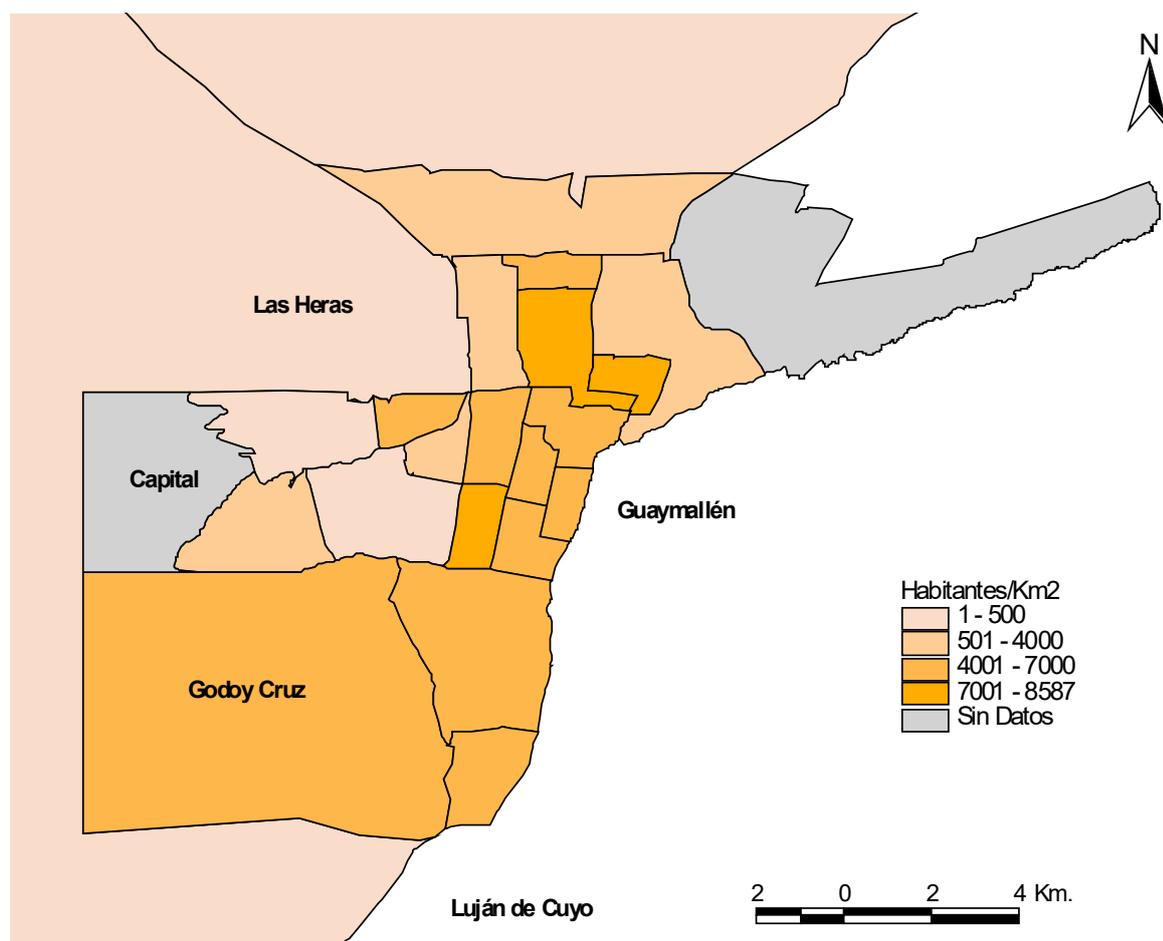


Fig. 12
Densidad de población
Fuente: Alegre F. Lizana P. sobre la base de datos de DEIE. 2001
En Capitanelli, R., Et. Al., 2008

Una variable fundamental es la calidad de las viviendas, en este sentido analizaremos los datos disponibles sin establecer conclusiones certeras por falta de información. En el Censo Nacional de Población 2010, se indagó sobre los materiales de la vivienda, sin distinguir si son sismoresistentes o no. Por ello consideraremos la calidad de los techos que nos puede aportar un indicio del tipo de construcción (Fig. 13)

En Mendoza predominan los techos con cubierta de asfalto, seguido por techos de chapas y en tercer lugar de losa.

Si consideramos, solamente, no sismoresistentes a los techos de caña y barro, cubierta de cartón y otros, obtendremos que el 91% de las viviendas son de buena calidad (Fig.14), pero la primera categoría: “techos con cubierta de asfalto” puede tenerla tanto las viviendas sismoresistentes como aquellas que no lo son. Por lo tanto, el 9% hay que entenderlo como la estimación menor de viviendas no sismoresistentes, si le sumamos la categoría que predomina - techos con cubierta de asfalto - la situación en Mendoza podría ser muy preocupante.

Tipos de techos

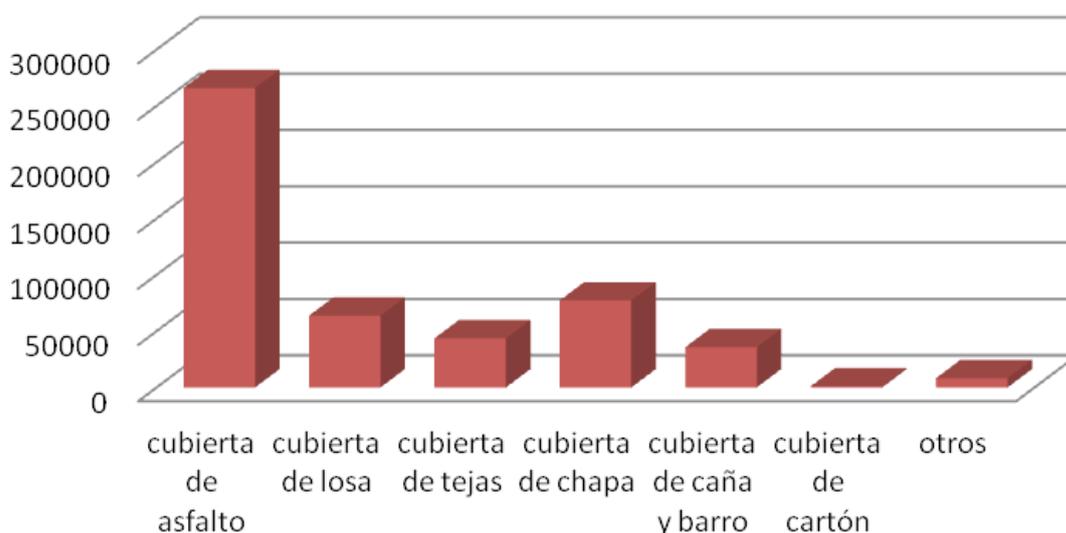


Fig. 13
Tipos de techo,
según cubierta externa.

Fuente: Silvia Robledo, Censo Nacional de población 2010.

Material de las viviendas

- viviendas sismoresistentes, según material de los techos
- viviendas no sismoresistentes, según material de los techos

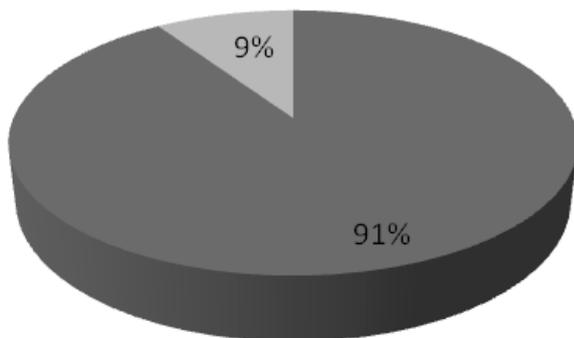


Fig. 14
Calidad de las viviendas
en Mendoza, según tipo de techos

Fuente: Silvia Robledo, sobre la base de los datos del Censo Nacional de Población 2010.

En un trabajo realizado en el 2009 (Hancevich, M. y Steinbrun, N, 2009) caracterizaron la vivienda urbano-habitacional de Argentina, tomando como base la información del año 2006. Allí se consideran tres categorías de vivienda. La primera son las casas que cuentan con todas las condiciones para ser habitadas; la segunda reúne a las construcciones sólidas, pero que carecen de aislantes y terminaciones y la tercer categoría está conformada por las casas más precarias (Tabla 1) Según este estudio sólo el 3% tendría condición de fragilidad.

En conclusión no hay suficientes evidencias para evaluar el estado de las viviendas. Igualmente si consideramos que puede haber un 9% de viviendas inconvenientes ya es un dato que nos debe alarmar.

Hay que advertir, también, que no siempre ciertas estructuras como el adobe son débiles, depende de su combinación con otros materiales que le den flexibilidad, como las casas de adobe vigado o las casas de materiales mixtos, que dan posibilidades de escape para la energía.

Es decir el riesgo de derrumbe de una estructura ante un sismo dependerá del juego entre peligrosidad del sitio (cantidad de energía que puede liberar) y vulnerabilidad de la estructura.

En Mendoza, en los últimos años se ha comenzado a desarrollar la edificación en altura. El código de construcciones actual lo permite, ya que se considera más importante el análisis de la estructura en sí, que la altura de la edificación. Igualmente podemos advertir un uso desmedido del vidrio en las nuevas edificaciones; dicho material puede estallar en caso de terremoto.

El Prof. Miguel Castro señala todo el Gran Mendoza como el área de mayor vulnerabilidad (comunicación oral) (Fig.15)

Además de los aspectos aquí evaluados, para analizar la vulnerabilidad se debe incluir la condición socioeconómica de los habitantes, generalmente expresada con el indicador Hogares con NBI, dicha variable la hemos incluido en el capítulo 3.

CIUDAD	CASAS TIPO 1	CASAS TIPO 2	CASAS TIPO 3
Gran Mendoza	74 %	22 %	3,2 %

Tabla 1
Tipos de vivienda según calidad de su construcción
Fuente: Hancevich, M. y Steinbrun, N, 2009

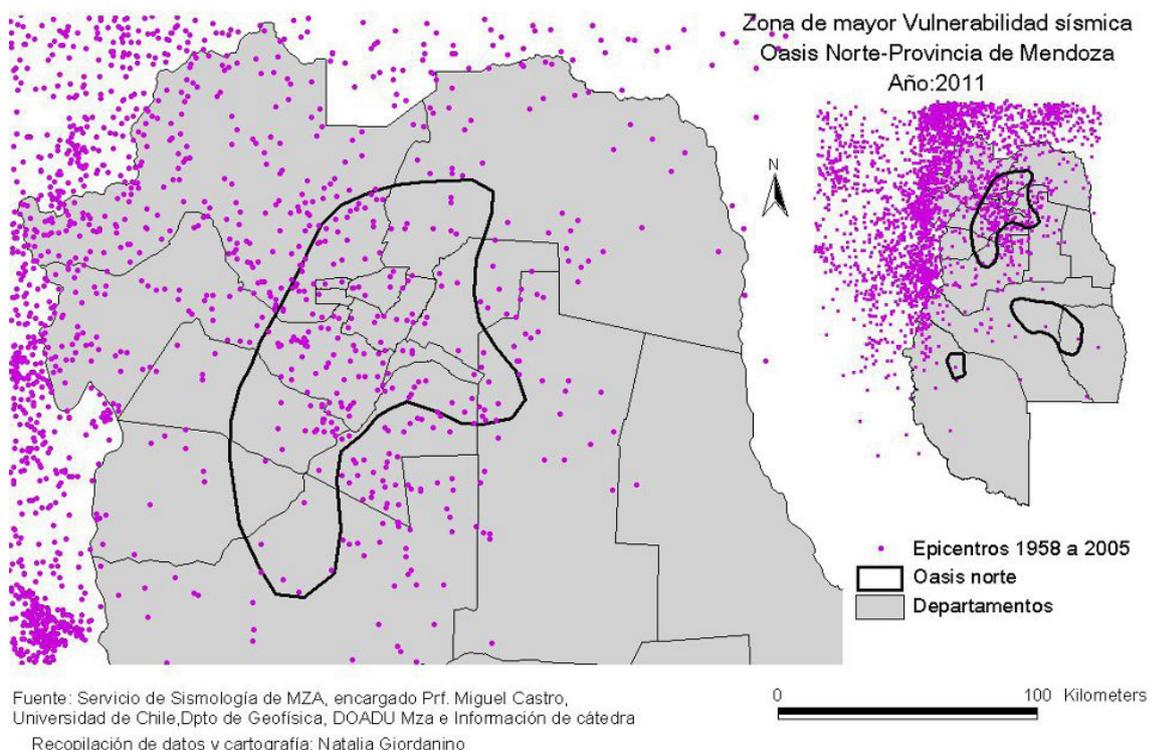


Fig. 15
Zonas de mayor vulnerabilidad.
Fuente: Prof. Miguel Castro, 2011

HISTORIA SÍSMICA DE MENDOZA

Grandes y pequeños sucesos le han hecho recordar a los mendocinos la vinculación permanente con los sismos. En el siguiente cuadro

(Tabla 2) se detallan los más significativos ocurridos entre 1561 Y 2011 con registro escrito. No se han incluido aquellos con epicentro en Chile, pero con repercusión en Mendoza.

FECHA	PROVINCIA	ZONA AFECTADA	INTENSIDAD	CONSECUENCIAS
22 de mayo de 1782	Mendoza	Primer terremoto importante que tiene registro. Se lo conoció como "Terremoto de Santa Rita"	VIII escala Mercalli	Destrucción de construcciones
27 de octubre de 1804	Mendoza y San Juan (no hay precisión en el registro escrito)	Publicado en los Anales de la Universidad de Chile y reimpreso por la Universidad de Estraburgo	VI en escala Mercalli	Sin datos
20 de marzo de 1861	Mendoza	Es el terremoto más destructivo producido hasta ahora en Mendoza	IX escala Mercalli	Dejó un saldo de 6.000 muertos sobre una población de 18.000 habitantes.
19 de agosto de 1880	Mendoza	Afectó al centro norte de Mendoza	VI escala Mercalli modificada	Un muerto. Caída de cornisas
12 de agosto de 1903	Mendoza	Afectó especialmente a Las Heras	VII escala Mercalli	Tres muertos. Importantes daños en construcciones.
27 de julio de 1917	Mendoza	Afectó a Las Heras y Capital	VII escala Mercalli	Caída de cornisas y paredes
17 de diciembre de 1920	Mendoza	Afectó principalmente a Costa de Araujo y un radio de 50 km.	VIII en escala Mercalli	250 muertos y un gran número de heridos. Grietas en caminos. Agua que brotaba e ciénagas
14 de abril de 1927	Chile - Mendoza	Afectó principalmente a Las Heras	VIII escala Mercalli	Derrumbe de viviendas, agrietamientos del terreno
23 de mayo de 1929	Mendoza	Afectó Capital y Godoy Cruz	VI en escala Mercalli	Sin datos
30 de mayo de 1929	Mendoza	Afectó Villa Atuel y Las Malvinas en San Rafael	VIII en escala Mercalli	Muerte de 30 personas y numerosos heridos
23 de noviembre de 1936	Mendoza	Afectó a Rivadavia	VI escala Mercalli	No hubo víctimas fatales Daño de viviendas
5 de julio de 1942	Mendoza	Afectó a Cañada Seca, Salto de las Rosas y Las Malvinas San Rafael	VI en escala Mercalli	Daños en construcciones.
25 de abril de 1967	Mendoza	Afectó principalmente a Las Heras y Capital	VI en escala Mercalli	Agrietamiento de paredes y rotura de vidrios
26 de enero de 1985	Mendoza	Afectó al Gran Mendoza Anticlinal de Barrancas.	VIII en escala Mercalli	fallecidos. Destrucción de viviendas
5 de agosto de 2006	Mendoza	Afectó principalmente a Maipú, Luján, Guaymallén, entre otros	VI en escala Mercalli	Daños materiales
10 de diciembre de 2008	Mendoza	Afectó a Potrerillos	VI en escala Mercalli	Daños en viviendas

Tabla 2
Terremotos históricos en la República Argentina, INPRES, 2012.

EL PAPEL DE LOS ACTORES SOCIALES

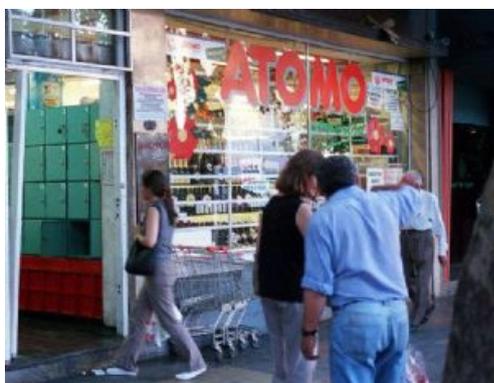
Una correcta gestión del riesgo implica que todos los actores y agentes sociales incorporen el riesgo en sus acciones.

Sin lugar a dudas el Estado es un actor de relevancia por sus acciones de prevención, mitigación, recuperación, etc.

En los últimos años Defensa Civil ha mostrado su preocupación y ha generado diversas acciones orientadas principalmente a la preparación individual y colectiva para un evento desastroso. Se han realizado simulacros en lugares poco comunes: hospitales, supermercados, Casa de gobierno, etc. Dichas acciones deben ejecutarse sistemáticamente con el fin de incorporar el riesgo al imaginario colectivo.

Menos loable es la labor de la Dirección de Escuelas que no capacita a las instituciones escolares en la formulación correcta de su plan de contingencias. Además, existen numerosos establecimientos escolares funcionando en edificios poco aptos para estos eventos.

Los municipios priorizan, muchas veces los intereses económicos, sobre la seguridad de la población. Por ejemplo, es inexplicable que se autorice el funcionamiento de supermercados en espacios diminutos y sin distancias apropiadas entre las estanterías.



Instalaciones inadecuadas para el funcionamiento seguro de comercios

Fuente: Silvia Robledo

Espacios reducidos con mucha asistencia de público



Los municipios son reticentes a actualizar los códigos de la construcción que se van modificando con el tiempo, como demuestra el siguiente artículo:

“El presidente del Consejo Profesional de Ingenieros y Geólogos de Mendoza, Raúl Delle Donne, comentó que en Mendoza existe una tradición importante en materia de construcciones sismorresistentes. En 1923 ya se pueden encontrar algunas recomendaciones y existe un código de 1970 que fue actualizado en 1987, que actualmente se aplica en gran parte de la provincia.

En 2007, el Estado provincial adhirió por decreto a las normas nacionales que elaboraron en conjunto el Inpres (Instituto Nacional de Prevención Sísmica) y el Cirsoc (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles). Esto implica, apunta Delle Donne, que las obras públicas provinciales tienen que ajustarse a este reglamento, pero la mayoría de los municipios no lo ha adoptado para exigirlo en las construcciones privadas.

El año pasado, además, se terminó una actualización de este reglamento nacional, de la que participaron especialistas mendocinos de la UTN, la UNCuyo, el Centro de Ingenieros y el Consejo Profesional de Ingenieros y Geólogos de Mendoza. Actualmente, el Ministerio de Infraestructura de la provincia está por incorporar estas modificaciones a la normativa.

Delle Donne explicó que las construcciones sismorresistentes se diseñan para disipar la energía que reciben del movimiento sísmico y si bien se espera que sufran daños, la idea es que sean controlados y no colapsen. El problema, planteó el ingeniero, es que los reglamentos reflejan el avance del conocimiento en la materia pero no siempre los municipios adhieren a tiempo.

Esto, porque se cree, erróneamente, que cada cambio en los reglamentos implica una mayor inversión. Sin embargo, Delle Donne resaltó que a partir de la última actualización de la normativa incluso se pueden ahorrar costos con un buen diseño.

De ahí que considere importante capacitar a los profesionales en estos avances, que las comunas se asesoren sobre los cambios y actualicen los códigos, y que los propietarios sean responsables y consulten a especialistas. De hecho, manifestó que lo ideal sería que el arquitecto y el ingeniero civil trabajaran en conjunto desde el inicio del proyecto”.

(Conte, S. 2014)

Asimismo, hay una responsabilidad social de los diversos actores sociales privados que no la asumen. Pocos comercios cuentan con el plano de evacuación para el caso de una emergencia, por ejemplo. Son numerosos los carteles publicitarios colgados en forma incorrecta y que pueden caer durante un sismo. Muchas salidas de emergencia están con candados y cadenas que impiden su habilitación inmediata.

Éstos son datos simples que evidencian lo mucho que todavía debemos avanzar para lograr la resiliencia en materia de sismos.

Importancia de los espacios abiertos en el diseño de la ciudad

Los espacios verdes son fundamentales para resguardar a la población luego de un sismo. El Gran Mendoza cuenta con espacios verdes de

diferente tamaño. (Fig.16). Históricamente el diseño de la “ciudad nueva” estuvo asociado a la experiencia del terremoto de 1861. Lamentablemente, actualmente no se le da la importancia que tienen en caso de un evento catastrófico. Hay amplios sectores del Gran Mendoza con pocos espacios verdes. Si observamos la carta se advierte que Luján carece de un espacio verde de gran tamaño; similar situación tiene Las Heras.

En los últimos años, como resultado del aumento del vandalismo se ha decidido cerrar las plazas con rejas y con ello se limita el acceso a estos espacios seguros en caso de emergencia, sobre todo si el evento se produce durante la noche; ejemplos de plazas o espacios verdes cerrados son: Plaza Biritos, Plaza Uruguay, Plaza Sarmiento.

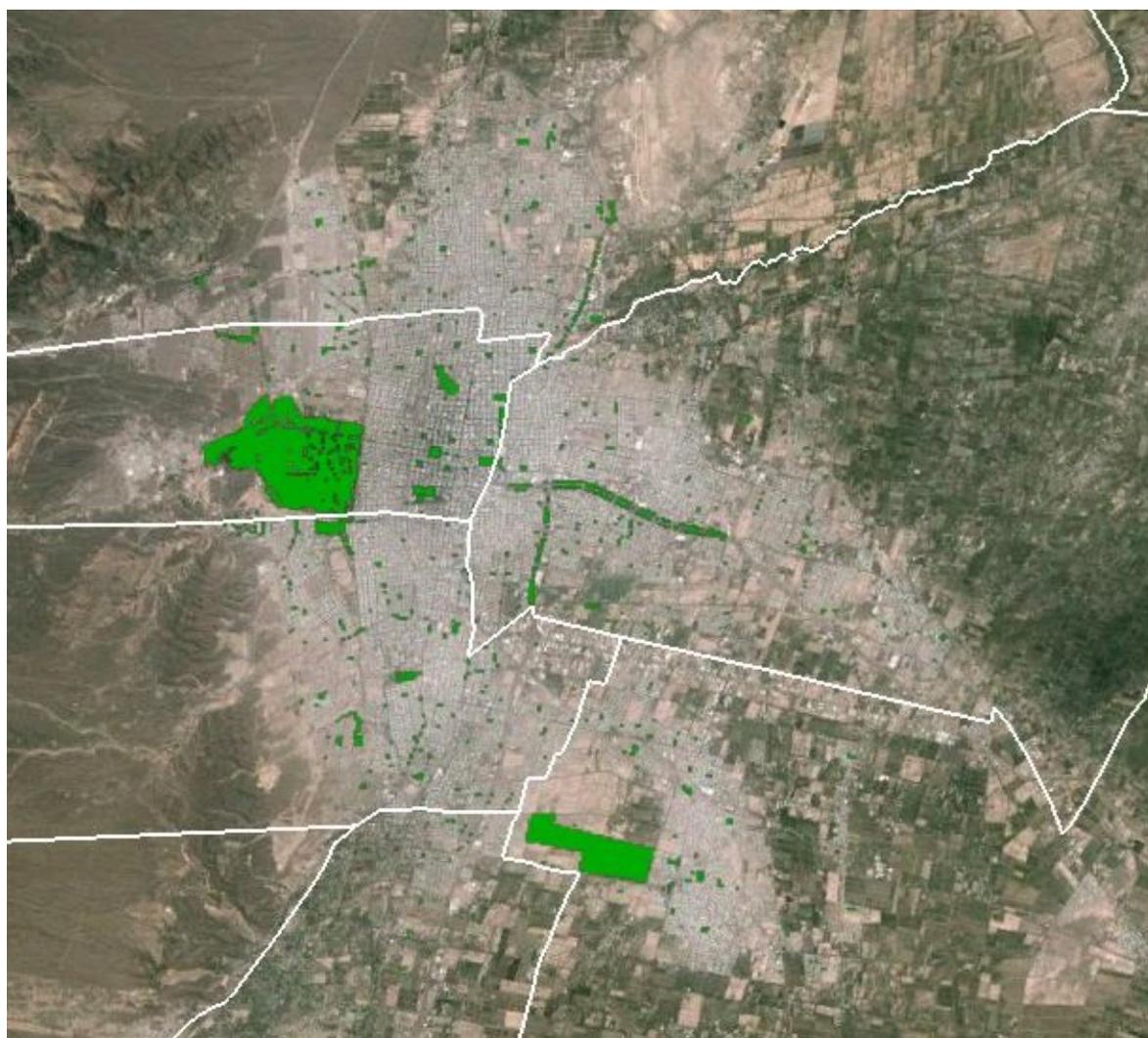


Fig. 16

Espacios verdes en el Gran Mendoza

Fuente: Lic. Federico Alegre, sobre imagen Google Earth

EL RIESGO SÍSMICO Y LA PREVENCIÓN EN EDUCACIÓN

Una de las herramientas más poderosas a la hora de prevenir y preparar a la población es la educación, ésta permite ser articuladora entre los habitantes y las consultas sobre: ¿qué deben hacer frente a un sismo?; ¿a quiénes se tiene que proteger? ¿cuál es el papel de cada actor social?; ¿cómo se debería actuar cuando un sismo se convierte en una catástrofe?; ¿a quiénes se debe recurrir frente a un siniestro provocado por un sismo?; ¿qué sucede si la persona es afectada por un sismo? La educación permite conocer en profundidad las acciones individuales y grupales correctas.

•¿Qué se debe hacer frente a un sismo?

Primero, mantener tener la calma, es decir, mantener los sentidos alertas y estar tranquilo. Permanecer en el lugar protegiéndose bajo un mueble fuerte, en el lugar más seguro de la edificación. Si es de adobe y hay una salida cerca, salir. Luego que termine el sismo, buscar zonas seguras (plazas, veredas anchas, zonas desprovistas de grandes edificaciones y cableados, descampados)

•¿A quiénes se debe proteger?

Primero que nada a uno mismo, luego tratar de ayudar al otro; si alguien está atrapado procurar informar sobre la situación a bomberos o grupos civiles que estén trabajando en el lugar del siniestro. Si la persona tiene personal a cargo debe llevar consigo una lista del personal y en un lugar seguro o zona de seguridad preestablecidas al siniestro debo pasar lista.

En caso de catástrofe y de haber perdido a alguien se debe recurrir a la autoridad del estado pertinente presente en el lugar o no, con datos reales y correctos de las personas que están desaparecidas.

•¿Cómo se debería actuar cuando un sismo se convierte en una catástrofe?

Ser cauto, observar el entorno, tranquilizarse.

•¿A quiénes se debe recurrir frente a un siniestro provocado por un sismo?

Recurrir al personal de Defensa Civil de la provincia, bomberos o centros de ayuda señalados (hospitales y escuelas).

•¿Qué sucede si la persona está atrapada?

Tratar de conservar la estabilidad, mantenerse despierto y no derrochar energía, es decir no gritar a no ser que sea necesario o perciba a alguien cerca que lo pueda ayudar. Durante el movimiento es conveniente colocarse debajo de una mesa y aferrarse a ella.

•¿Qué debe hacer la persona si está en un vehículo?

Detenerlo y salir de él si está cerca de construcciones, si el lugar es abierto puede permanecer adentro del vehículo. Evitar los tumultos y las congestiones vehiculares, una vez que el temblor ha cesado. Quizás por imprudencia bloquee a ambulancias o camiones de bomberos que van en ayuda de otros que lo necesitan.

Expuesto lo anterior, podemos decir que los sismos son fenómenos naturales que pueden generar consecuencia para las poblaciones y sus construcciones.

Las consecuencias pueden variar según cuán preparados estén los habitantes de los lugares afectados por movimientos telúricos. También depende de los estudios que se realicen sobre el peligro y la vulnerabilidad de esos territorios. La gestión del riesgo es, también fundamental.

En el caso de Mendoza, como hemos visto, los sismos tienen una tendencia a afectar más el Oasis Norte que el Sur. Diversos componentes del riesgo deben tenerse en cuenta: las variables geofísicas, la microzonificación, el tipo de construcciones, las condiciones socioeconómicas de la población, el grado de conocimiento y preparación para afrontar situaciones riesgosas, entre otros.

La educación formal y no formal son las vías más significativas para encausar el conocimiento científico desarrollado y además generar vínculos con el sentir de una población y su pensamiento y formas de actuar ante situaciones que pueden ser problemáticas.

RIESGO SÍSMICO EN EL GRAN SAN LUIS

El área de estudio no escapa a la presencia del riesgo sísmico. La baja frecuencia en que las manifestaciones sísmicas se producen en el territorio sanluiseño confunde y producen una errónea percepción sobre el peligro.

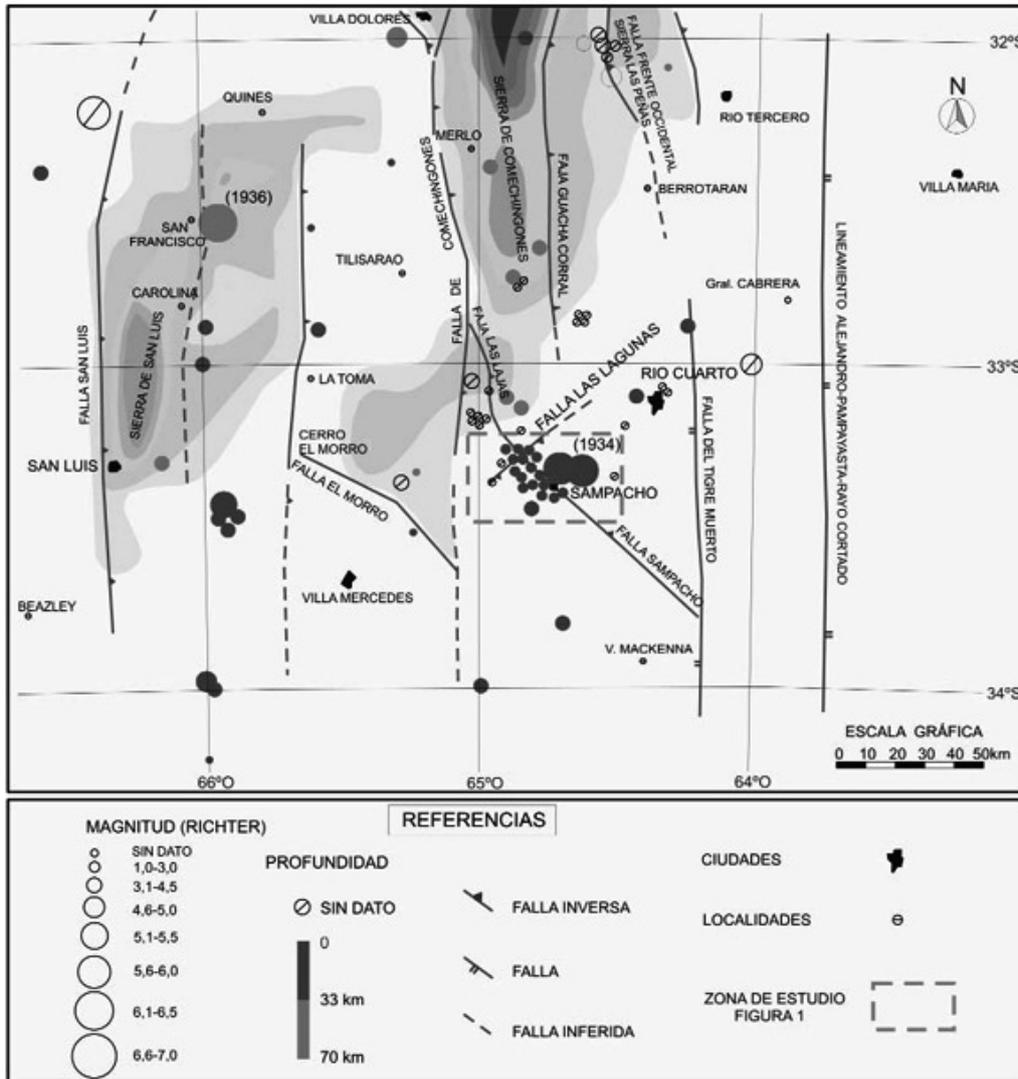
El mapa de sismicidad emitido por el INPRES y que da cuenta en un registro de la cantidad de eventos sísmicos producidos entre el 31 de Agosto de 2011 y el 31 de enero de 2012 -medio año- da información de unos 30 eventos producidos en el territorio provincial. En su totalidad son eventos producidos a baja profundidad (o a 70 km de profundidad) y de 2 a 5 grados de Mw. El área afectada en su totalidad corresponde a la sección septentrional de la provincia, coincidiendo con el sector serrano, intensamente fracturado y fallado.



No escapa San Luis a manifestaciones violentas. El terremoto producido en el año 1936,

cuyo epicentro (32°60' S - 66° 00' W) estuvo localizado a algo más de 30 km de la ciudad de La Punta, en un sector central de la sierra de San Luis. Si bien, los efectos se manifestaron en localidades como San Francisco, Las Chacras y San Martín, entre otras, el impacto del movimiento se percibió en un área amplia del territorio. El mismo (de 6° grados de magnitud) está contemplado entre los 30 sismos más violentos registrados en la historia sísmica del país (Fig.17)

22 de mayo de 1936, SAN LUIS:
 un sismo produjo daños considerables en las poblaciones de San Martín, San Francisco del Monte de Oro, Quines, Villa Praga y Las Chacras, ubicadas en el extremo norte de la Sierra de San Luis. El sismo fue sentido en Cuyo y Córdoba. Su intensidad fue de VIII grados Mercalli. Fuente: (www.inpres.gov.ar)



San Luis. Un escenario provincial sísmico

Fig. 17
 Los sismos en San Luis
 Fuente: Guillermo L. Sagripanti et al (año 2011)

El complejo urbano de San Luis y localidades bajo el área de interdependencia de la ciudad capital es parte de un escenario que amerita ser explicado.

La sierra de San Luis, montaña central y genuinamente sanluisense es parte del complejo geomorfológico conocido como Sierras Pampeanas. No sólo constituye este conjunto una unidad morfológica con su particular historia geológica sino además una región geográfica de rasgos auténticos, donde el sistema serrano opera de organizador espacial.

La sierra de San Luis replica la forma típica del sistema montañoso serrripampeano. Constituye en sí misma un enorme macizo de caracteres preponderantemente graníticos elevado en altura mediante un sistema de fallas. El gran bloque de esta montaña se elevó junto a la orogenia andina, luego de haber experimentado otras épocas geológicas que plegaron una antigua montaña, posteriormente arrasada por un intenso período erosivo.

En tiempos modernos, la fuerza de la orogenia andina reactivó el sector, volviendo a sobre elevar el terreno, ahora rígido y poco plástico, que fracturó y se levantó mediante un complejo sistema de fallas. Fallas que indican las

tensiones a las que se encontró y actualmente se encuentra sometida la montaña. Por lo tanto, la historia geológica de esta gran montaña es compleja y, de ello, dan cuenta los estudios que tratan de reunir información de la historia sísmica local (paleosismología) para conocer el potencial que la región norte de San Luis posee.

El eje urbano San Luis – La Punta se localiza sobre un sistema de fallas inversas vital: la falla de San Luis que recorre en dirección norte – sur el borde occidental serrano, el cual presenta un notable escarpe de falla perceptible a simple vista y que constituye el paredón serrano que pone en contacto directo piedemonte y montaña; este fenómeno llegó a tener un rechazo que alcanzó en otros tiempos los 2000 metros. Evidentemente, nos encontramos frente a una falla activa.

Este escenario sismo - tectónico es el sitio sobre el cual se localiza toda el área de estudio. Si bien las condiciones sismo-tectónicas no han manifestado variaciones en toda la región serrripampeana, los estudios cuentan con nuevas interpretaciones (neotectónica) para entender el problema y la historia tectónica regional, a lo que se suma un mejor y más completo estudio del problema sísmico.



La fuerza del sismo de 1936, de San Francisco del Monte de Oro se muestra en esta vivienda rural (Gez, J. W. 1939)

MITO	VERDAD
“Lo más peligroso en un terremoto es el riesgo de derrumbes.”	La mayoría de las lesiones ocurren cuando los objetos caen sobre la gente al entrar o salir de los edificios.
“En un terremoto, lo mejor es pararse bajo el marco de la puerta o salir del edificio.”	En las casas modernas, los marcos de las puertas no son más fuertes que el resto de la casa. Es más seguro meterse bajo una mesa o escritorio apartado de las ventanas.
“Cuando se produce un sismo, lo mejor es salir corriendo a la iglesia.”	Las iglesias antiguas no son en absoluto lugares seguros durante un sismo y sus estructuras suelen ser las primeras en caerse.
“Los “ángulos de vida”, al costado de los muebles (escritorios, mesas) son lugares muy seguros.”	Los espacios vacíos de supervivencia no son seguros. Las construcciones al caerse destrazan y aplastan el mobiliario.

Fuente: www.ipqn.educ.ec

La región se presenta intensamente fallada, mostrando en general sistemas o complejos de fallas en reemplazo de fallas continuas. Lo que puede hacer pensar que el impacto de la actividad sísmica puede ser más reducido y localizado en caso de eventos sísmicos. No obstante, la información narrada o cronicada, a la que se suma la actividad sísmica medida instrumentalmente, la región ha estado expuesta a sismos de intensidad VI y VII en la escala Mercalli. Fuertes terremotos han sido citados o descriptos para San Luis (1849, 1880) a lo que debe sumarse la percepción de eventos producidos por sismos en otros puntos de las Sierras Pampeanas.

Cabe destacar que el sistema de Sierras Pampeanas occidentales tanto como orientales presentan una actividad sísmica algo más reducida que los territorios peri andinos y en relación a nuevos rasgos neo tectónicos, sin embargo es de destacar que el sector occidental –donde se ubica la sierra de San Luis- de las sierras Pampeanas presenta mucha más actividad que el sector oriental, además está más expuesta a la tectónica del oeste -sector Valle Fértil- con terremotos potencialmente muy potentes, los cuáles pueden dejar su impacto en el oeste de San Luis y la ciudad capital.

La densificación del tejido humano en los bordes serranos (urbanizaciones, carreteras, obras de embalse, entre otras obras públicas) compromete cada vez más el espacio y ha llevado a una mayor dedicación de instituciones especializadas (Universidad Nacional de San Luis; Defensa Civil; Programa San Luis Solidario). Unas orientadas a conocer la neo tectónica local y la historia sísmica, elementos importantes para comprender el potencial sísmico del territorio; otras para obrar sociopolíticamente en consecuencia.

En síntesis, estamos en un escenario sísmico, con eventos que han llegado a magnitudes relevantes en el pasado. Toda el área está comprometida bajo el efecto del choque de placas que alcanza el centro de Argentina.

Los sismos del pasado que han podido ser narrados y documentados, y en especial aquellos eventos medidos, expresan que San Luis es un área potencialmente expuesta a sismos de magnitudes que van entre 6 y 7 grados.

Es la frecuencia baja del fenómeno la que en realidad expone a la población a un peligro severo, ya que la distancia entre un evento y otro aleja la posibilidad de incorporar en el cotidiano

la cultura del riesgo sísmico, al haber pasado más de una generación sin haber hecho una percepción significativa del problema.

Cabe destacar que, a modo de muestra, teniendo en cuenta la información del INPRES, de los últimos 50 sismos registrados por el ente -utilizados para este análisis- correspondientes al período que va del 20 al 22 de marzo del corriente año, 24 se encontraron localizados -strictu sensu- en la región de Sierras Pampeanas (48% de eventos) sobre la base de la información de todo el país. Tres de ellos en San Luis, a baja profundidad -10 km- y uno fuera de la región.

Las encuestas realizadas a la población demuestran que prácticamente no tienen en cuenta el problema y, una mayoría no considera a las ciudades estudiadas y su territorio como sísmicos.

En síntesis, es el silencio sísmico (el cual se extiende entre 60 y 100 años) para eventos de impacto 7-8 de magnitud, lo que aumenta el riesgo a causa de la vulnerabilidad de la sociedad, la cual desconoce como este tipo de peligro como componente del sitio geográfico del que son parte.

UNA CONSIDERACIÓN IMPORTANTE A LA VULNERABILIDAD SOCIAL

En el pasado, la posibilidad de reconocer un escenario natural de condiciones sísmicas fue un imposible. El reconocimiento de una región de estas características se obtenía tarde, cuando ya toda una colonización del territorio estaba realizada. Un cambio de escenario y una relocalización son conceptos imposibles de sostener en término de terremotos. A diferencia de este tipo de riesgos, las inundaciones exigen muchas veces relocalizaciones pero con costos sociales menores.

En este caso, la tarea fundamental es hacerlo sobre la vulnerabilidad, que es alta en la medida que la sociedad no está preparada para

La vulnerabilidad de la población frente al riesgo sísmico es desigual. Como siempre, los más pobres son los más expuestos pues sus viviendas no son sismo - resistentes este dato fue verificado en Mendoza cuando ocurrió el terremoto de 1985. Castaño en 1994 efectuó una encuesta a partir de una muestra de 9.306 viviendas. Resultó que el 63% de las construcciones son sismo - resistentes y 37% no lo son. Salomón, Jean Noël, 2004, IGPA, Burdeos.

responder de manera lo más eficiente posible frente a un sismo de magnitudes severas.

Mientras el campo científico dilucida las características sísmicas del territorio y evalúa en términos de potencialidad la magnitud y la intensidad que puede alcanzar un terremoto en San Luis, sociedad y estado deben comprometerse en asumir una cultura sísmica. Para ello, se debe instalar en el imaginario social el hecho de la potencial amenaza de sismos y la forma en que debemos actuar ante la posibilidad, y en un caso luctuoso como responder de manera rápida y efectiva a los fines de disminuir al extremo las pérdidas sociales.

La prevención es entonces, la actitud y la base metodológica para actuar frente a un riesgo latente en San Luis y sus alrededores.

PREVENCIÓN SÍSMICA: UNA ACTITUD COLECTIVA A CONSTRUIR

“Un cambio de actitud en las personas y las instituciones debe concretarse por medio de la acción educativa permanente. Por lo tanto, la nueva cultura sobre los riesgos y los desastres ha de fraguarse en la familia, la escuela, los centros de trabajo y la sociedad en general, como contextos educativos...” (INPRES)

El gobierno debe tener en cuenta este componente de las relaciones sociedad – naturaleza al establecer las políticas provinciales. Esto implica, potenciar el control sobre la obra pública, lo que implica no sólo respetar la legislación antisísmica vigente; establecer en base a un organismo o con la creación del mismo; un acercamiento e intercambio fluido con el área de geología vinculada directamente al tema del área universitaria (UNSL); contenidos curriculares orientados a la prevención del riesgo para la construcción de conciencia ciudadana ante sismos y una difusión en materia de educación no formal que involucre comunidades barriales, consorcios de edificios y ONG, entre otras instituciones, asociada a difusión adecuada a la comunidad en general.

Algunas instituciones han venido y vienen trabajando en pos de atenuar los riesgos en San Luis. No todos han contemplado el peligro de la sismicidad. Consultas hechas nos han permitido observar que entidades tocan el tema de soslayo sin profundizar en el mismo y sin ofertar alguna capacitación remarcable, salvo la Universidad Nacional de San Luis, a través de

charlas a profesionales, docentes y abiertas a la comunidad, pero cuya asistencia es limitada o específica de cierta profesión.

En los currículos escolares el tema se inscribe en espacios temáticos determinados (ciencias naturales, geografía) pero mostrando el sismo desde la perspectiva del peligro (aspectos físicos del mismo) y mostrando a las sociedades como víctimas que poco pueden hacer frente al riesgo y exponiendo el tema como exótico. Es decir, que no forma parte del acervo cultural local. Lo que no contribuye a formar una cultura y conciencia sísmica.

Nadie recuerda o cuenta como anécdota excepcional la presencia en sus vidas del sismo. El terremoto de 1936, intenso y destructivo no está registrado en el conocimiento de la sociedad, a diferencia de los terremotos históricos de 1861 y 1944 para las sociedades mendocina y sanjuanina respectivamente, si bien entendemos, que el número de víctimas y la magnitud de los daños en esas ocasiones fueron terribles.

El último terremoto que dejó secuelas en la ciudad de San Luis fue el de 1977, el cual no tuvo epicentro en territorio puntano sino que estuvo localizado en San Juan, provocando daños enormes y pérdidas de vida en la ciudad de Caucete (a unos 250 km de la actual ciudad de La Punta). Si bien en San Luis no provocó víctimas, dejó daños materiales. Sin embargo, nadie reconoce a éste como un fenómeno de implicancias locales. Quedó en el recuerdo como el terremoto de Caucete. Esto debe dejar en claro que la provincia es sísmica y hay riesgo sísmico no necesariamente por epicentros en territorio propio, sino también por ondas expansivas peligrosas localizadas a gran distancia.

La prevención es el arma que la sociedad y el estado tienen para neutralizar los efectos de un sismo. Hasta el momento, no se ha podido predecir cuándo un sismo va a producirse, pero sí se ha podido predecir riesgos, como potenciales situaciones. Todo riesgo de catástrofe tiene un antes, un durante y un después. Creemos que la primera fase es fundamental para mitigar las consecuencias de un evento sísmico y en ella la concientización está entre sus mejores herramientas. El escenario sísmico constituye en realidad un verdadero mosaico de situaciones para lo cual deben darse prioridades y soluciones diferenciadas: no es lo mismo una vivienda que un edificio de departamentos; un espacio público cerrado a uno abierto; un espacio preparado

para multitudes que uno personalizado; un automóvil o la vía pública de peatones. A esto se suman las condiciones edilicias que no siempre están monitoreadas por especialistas.

¿Qué provisiones se deben tomar para sentirnos preparados ante la posibilidad de un sismo?

En San Luis, las ciudades analizadas están expuestas a riesgo sísmico si bien en diferente situación. De las tres, la que se expone más es la ciudad de San Luis, por su tamaño en espacio construido, la carga demográfica y la antigüedad de sus edificaciones. La Punta, se localiza en el mismo sistema de fallas y con suelos poco seguros, pero constituye una ciudad nueva, con un predominio casi exclusivo de viviendas unifamiliares y construcciones de una planta. Se suma el hecho de tener una trama abierta, con parqueos y espacios naturales. Por otra parte, es una urbanización reciente (2003), con construcciones nuevas y antisísmicas. Juana Koslay es un municipio reciente, de viviendas diversas: coexisten construcciones de alta categoría, con estructura antisísmica y viviendas antiguas, algunas mixtas con ladrillo y adobe, si bien predomina el primero. Estas viviendas -muchas de corte rural- por la época de construcción, no responden a normativas antisísmicas. La expansión urbana ha tomado la zona de contacto serrano, lo que expone a las edificaciones a derrumbes y desprendimientos de rocas.

Lugares y acciones a seguir

La vivienda

Una gran responsabilidad nos toca en nuestro hogar, la vida de nuestros seres queridos y la propia nos deben llevar a tomar medidas de precaución sin dejar cosas al azar o confiando en nuestro destino. Muchas acciones simples pero recordadas y conversadas en familia pueden constituir un plan de contingencia que lleve a asegurarnos la integridad física de cada uno de nuestros integrantes.

1. Asegúrese que los objetos sueltos y pesados no corran peligro de deslizarse y caerse y que los que penden de paredes estén correctamente sostenidos a la mampostería (cuadros; macetas; ornamentos; espejos; etc.)

2. Reordene estanterías y bibliotecas y reubique los elementos pesados no afirmados

o sueltos (vajilla y cristalería, ornamentos de bronce; libros pesados) en lugares distantes al tránsito o en los estantes inferiores. La cristalería colóquela en gabinetes cerrados o protegidos.

3. Afirme el mobiliario con poco equilibrio amurallándolo correctamente (estanterías; bibliotecas; cristaleros) y aleje lugares de descanso de ventanales vidriados (juegos de sillones, camas)

4. Tenga una lista de teléfonos y direcciones útiles y necesarias a mano (familiares, bomberos, policía, hospitales). En lo posible, adherida a una pared o superficie accesible y a la vista

5. Reconozca de qué manera, dónde y cómo debe cerrarse el paso de servicios como electricidad, gas y agua.

6. Siempre prever reserva de alimentos no perecederos y una suficiente cantidad de agua potable que garantice la cobertura de su familia (según el número de componentes) como para cubrir un período de una semana.

7. Del mismo modo, tenga reserva de medicamentos, en particular para aquellos pacientes con enfermedades crónicas y que requieren medicación periódica (diabetes, alergias, asma, hipertensión)

8. Incluya en la vivienda un botiquín de primeros auxilios. Este debe estar al alcance ante emergencias y con los productos en buen estado y calidad. Controle su vencimiento.

9. Instale en un lugar estratégico (cocina; pasillo) una luz de emergencia con suficiente autonomía energética y tenga una linterna a pilas al lado de la cama.

10. Identifique lugares seguros en su vivienda y salidas rápidas (de emergencia) a lugares abiertos (calle y vereda o patios internos alejados de paredes de mampostería y con vidrios)

11. Mantenga los corredores y pasillos libres, despejados de objetos para desplazamiento de personas en caso de evacuación rápida.

12. No coloque objetos pesados que obstruyan la apertura de puertas o el paso hacia salidas.

13. Intente llevar a cabo una práctica de simulacro para enfrentar un sismo y el modo de evacuar la vivienda. No sienta que es una acción ridícula o inútil. De activa participación a los niños en esta práctica, ellos se sentirán muy entusiastas en asumir roles responsables. No se confíe de que sólo es un riesgo.

14. Incluya un kit de emergencia -a mano- que cuente entre otras cosas con: linterna; radio portátil; extintor; silbato; copia de documentos importantes y de identificación personal; plástico y papel de diario.

15. Si está en sus posibilidades, haga un control de la vivienda por especialistas (ingeniero civil, arquitecto), con el fin de identificar posibles daños estructurales o espacios vulnerables frente a un terremoto. Reconocer zonas seguras y zonas inseguras dentro de la casa le permitirá hacer correcciones o evitar estos últimos ante una emergencia.

16. En el caso de un suceso sísmico, colóquese debajo de mobiliarios firmes y considerados seguros (mesas, camas).

17. Las llaves de la vivienda deben estar colocadas en un lugar fijo y seguro, próximo a la salida y con acceso a todos sus integrantes.

Con respecto a las residencias, en San Luis se ha comenzado recientemente -unos diez años aproximadamente- a construir en propiedad horizontal. Ya muchos edificios cuentan con más de 4 pisos. El riesgo es latente, y en este tipo de construcciones no sólo se está frente al riesgo de terremotos: tormentas violentas, incendios, son potenciales fuentes de desastre.

Para este tipo de edificaciones, se deben tener en cuenta las mismas propuestas que para edificaciones públicas. El consorcio responsable deberá contribuir en la concientización colectiva ante riesgos en edificios, mediante la capacitación obligatoria de todos los propietarios y garantizar que el equipamiento fundamental esté correctamente instalado.

En edificaciones públicas

Las edificaciones públicas son espacios que pueden albergar un número muy grande de personas, el cual incluye visitantes ocasionales como personal empleado en las mismas.

En algunos casos, y en determinados eventos pueden sumar decenas de miles de asistentes (un estadio frente a un evento deportivo o una actividad cultural masiva).

La situación ante un hecho sísmico puede dejar secuelas muy grandes, en muchos casos generadas por el pánico presente que por el evento en sí. La conducta colectiva puede ser la verdadera trampa mortal que atente contra un público numeroso, al masificarse y perder el control. Intentar buscar una salida de manera desesperada es la entrada a la catástrofe, en este caso de naturaleza humana. Eventos similares por causas diferentes han dejado una secuela de muertos contados por centenares y que han sido debidamente registrados. La psicología colectiva tiene muchas veces una conducta y un recorrido muy distintos.

Para quienes cohabitan en horarios prolongados (funcionarios a cargo; empleados; conserjes; porteros; responsables de mantenimiento):

1. Asegúrese que el edificio cuente con los siguientes elementos: luces de emergencia con adecuada autonomía; extintores dispuestos estratégicamente; áreas y corredores de escape; señalización correcta indicando salidas y recorridos de emergencia para evacuación; puertas y ventanas con aberturas que se dirijan hacia el exterior; mamposterías y objetos colgantes pesados bien asegurados a muros y lejos de los espacios de desplazamiento; escaleras de escape; instrucciones impresas ubicadas a la vista de todos.

2. Confirme que haya un número adecuado de extintores por piso y que estén testeados periódicamente evaluando la fecha de control que registra cada uno.

3. Confirme el control periódico obligatorio estipulado para los ascensores del edificio si éste los tuviere.

Para los visitantes ocasionales (invitados, clientes, usuarios)

4. Acuerde con sus acompañantes (conocidos, familiares) lugares en común dónde encontrarse en situaciones de emergencia.

5. Observe con detenimiento la presencia de los elementos citados anteriormente.

6. Evite el uso de escaleras en presencia de un sismo y de ascensores durante y luego de que éste haya ocurrido.

7. No intente evacuar de manera precipitada cuando se produzca un movimiento telúrico y colóquese rápidamente en lugares próximos a cajas de ascensores, muros estructurales y columnas.

8. Manténgase distante de ventanas, mamparas y objetos colgantes o no afirmados a muros.

9. Evite el pánico. Su conducta contribuirá a que otras personas obren del mismo modo. Trate de mantener la calma y ubíquese en los lugares antes indicados.

En la escuela

Si bien también constituye parte del escenario público, el espacio educativo merece un tratamiento aparte. La población escolar es alta, en particular en la ciudad de San Luis, donde el aumento de la matrícula ha sido acelerado en los últimos años con relación a la creación de establecimientos educativos. Estamos frente a escuelas superpobladas. Por otra parte, los habitantes de Juana Koslay y de La Punta optan en muchos casos en registrar a sus hijos en establecimientos de la ciudad capital acrecentando el problema.

Las sociedades manifiestan una protección especial con niños y adolescentes, parte importante de la población más vulnerable. La nuestra no deja de ser el caso.

En la vía pública

La posibilidad de encontrarse en la calle o en un espacio abierto disminuye drásticamente la exposición al peligro pero no deja de implicar riesgo. Siempre se requiere tomar medidas de precaución:

1. Ante la presencia del movimiento sísmico aléjese de muros en general; árboles, postes; sistemas de cableado; avisos y carteles colgantes; fuentes de agua y cualquier otro elemento pendiente o que puedan estar en riesgo de caer.

2. Confirme con sus acompañantes (familiares, niños en especial, amistades) lugares de encuentro frente a una emergencia despejados

o abiertos (parque, plaza)

3. En el caso de encontrarse en un vehículo, estacione o deténgalo de manera serena y retírese del mismo si se haya estacionado próximo a edificaciones. Si el lugar está despejado de mamposterías; postes de energía y árboles, permanezca dentro del mismo.

Muchas muertes y lesiones por terremotos se producen a posteriori del evento. Conductas inadecuadas potencian el peligro luego del sismo y exponen a muchas personas a otros sucesos lamentables asociados.

Tenga en cuenta los siguientes consejos:

1. Cierre las llaves de gas, agua y electricidad. No encienda fósforos si no ha confirmado previamente que no hay fugas posibles, evitando de este modo la posibilidad de un incendio.

2. En caso de cortocircuito, no utilice agua para apagar focos de incendio y asegúrese que no haya conexión a electricidad.

3. Aléjese de construcciones en riesgo (con daños estructurales producidos por el sismo o mamposterías y ornamentos sueltos)

4. No se desplace descalzo.

5. Haga un plan de reencuentro familiar. Asegúrese que todos sus integrantes - en especial los niños- ubiquen con facilidad el lugar de encuentro.

6. Recupere la documentación; el kits de emergencia y el botiquín de primeros auxilios; los puede necesitar o contribuir a ayudar a terceros. También garantice el acceso al agua y alimentos que haya almacenado para tal fin.

7. Sin embargo, no ingrese a su vivienda con el fin de rescatar objetos o hacer controles de daños hasta asegurarse que la construcción es segura.

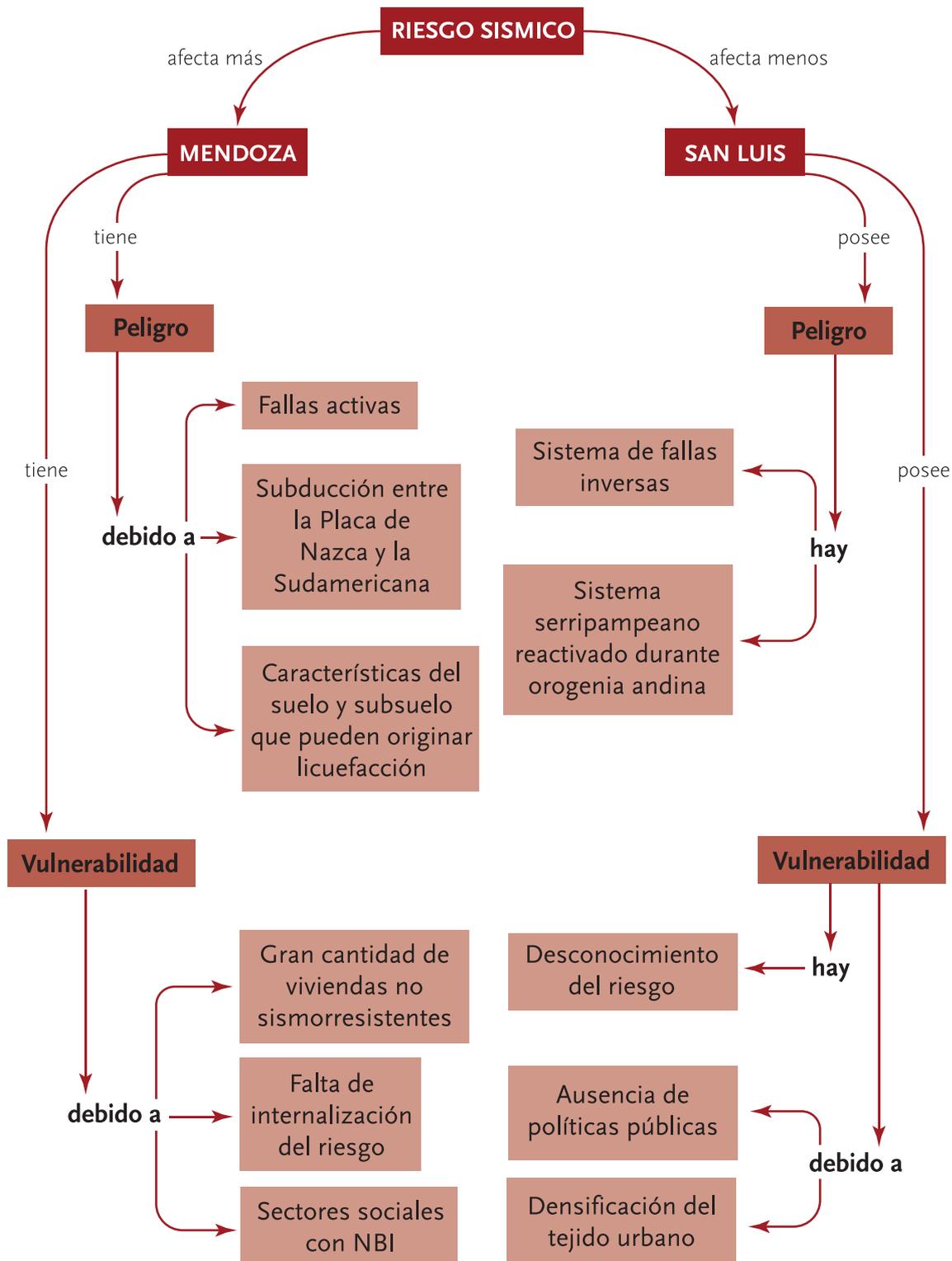
8. Si quedó atrapado bajo materiales y escombros, mantenga la calma e intente comunicarse haciendo ruido con algún elemento contundente evitando gritar para preservar su energía hasta el momento del rescate.

CONCLUSIÓN

La región de Cuyo, como hemos visto está afectada por el riesgo sísmico en diferentes grados. Mendoza y San Juan tienen la probabilidad mayor que San Luis; sin embargo la negación o desconocimiento del peligro puede aumentar el nivel de vulnerabilidad en la sociedad puntana.

No podemos evitar que se produzcan los sismos, pero sí podemos construir una conciencia colectiva que disminuya la vulnerabilidad. Como docentes debemos trabajar para generar hábitos y conocimientos que le permitan al sujeto actuar en forma correcta.

A modo de síntesis ofrecemos el siguiente esquema:



PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA

Los sismos son fenómenos naturales de ocurrencia común en la región de Cuyo. Si bien, en algunos lugares su frecuencia y ritmicidad llevan a pensar que su presencia es atípica para el caso de San Luis. No obstante, tanto para las sociedades que incorporan el concepto de sismicidad en su vida, como para las que no, la preparación para responder ante estos eventos detonadores de situaciones que pueden llevar a catástrofe, la preparación de la sociedad no es la esperable.

La formación de una sociedad responsable es indiscutiblemente, uno de los pilares fundamentales para disminuir la vulnerabilidad social y con ello el impacto que en ella suscitan este tipo de eventos potencialmente peligrosos.

El riesgo sísmico requiere de un atento trabajo educativo a los fines de contribuir a la formación de conciencia sísmica en una sociedad y provincia donde los hechos de esta naturaleza han quedado olvidados en el proceso histórico social. Recuperar esta capacidad de aceptar la condición sísmica de la provincia es vital con el fin de minimizar el riesgo.

Son muchos los posibles recorridos que el docente puede construir con sus alumnos para fortalecer la imagen sísmica y saber conducirse en relación a ella. Por otra parte, este concepto es de vital importancia para que se difunda en la sociedad y en el medio familiar.

Cuatro años después, todavía hay retos significativos para que Haití siga en el camino hacia la reconstrucción. Según Naciones Unidas 817.000 personas aún requieren asistencia humanitaria debido a las precarias condiciones de vida y al alto riesgo de ser desalojadas forzosamente de los 306 campos de desplazados restantes. Asimismo, la inseguridad alimentaria, los altos niveles de desnutrición y la persistencia del cólera hacen que la población siga dependiendo de la ayuda humanitaria. Concretamente el cólera supone una grave crisis de salud pública, ya que Haití registra la mitad de los casos sospechosos de cólera en todo el mundo. www.oxfam.org > Inicio > Emergencias

Propósitos:

- Que los estudiantes puedan comprender la importancia y dimensión de los riesgos en la vida cotidiana de cada uno y de la sociedad donde habitan.
- Que sepan aplicar acciones simples que les permita protegerse y actuar solidariamente con la sociedad frente a eventos catastróficos.
- Que se comporten como actores críticos y resolutivos frente a este tipo de eventos.

PROPUESTAS PARA LA EDUCACIÓN FORMAL

1. Hacia la comprensión de la problemática a través del análisis de casos

La utilización de ejemplos concretos que le permitan al alumno realizar una marcha inductiva en su aprendizaje es fundamental. A través de un caso el educando llega más fácilmente a la conceptualización del tema. Además permiten problematizar mejor el contenido.

Sin lugar a dudas el terremoto de Haití del año 2010 es un ejemplo aleccionador que ayuda al docente a presentar la problemática sísmica. Dependerá de la edad del alumno lo que podamos incluir en el caso. Proponemos extraer diferentes textos cortos que muestren aspectos relevantes de la catástrofe haitiana, a continuación adjuntamos algunos ejemplos:

En 2009, la economía de Haití era la más pobre del continente americano y una de las más desfavorecidas del mundo, según datos del Fondo Monetario Internacional. El 55% de los haitianos vivía con menos de 1.25 dólares al día. La renta per cápita anual era de 660 dólares.

El 58% de los niños estaban subalimentados. El 58% de la población no tenía acceso a agua potable. Según el Índice de Desarrollo Humano del último Informe del PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo), Haití estaba en el lugar número 149 entre 182 países, y el lugar más bajo de todos los países de América.

La esperanza de vida era de 61 años.

El 40% de los hogares no tenía acceso adecuado a alimentos. El desempleo era de más del 80%.

www.cruzroja.es > CRE > Microsite Haití

El 12 de enero de 2010, a las 21:53 UTC (16:53 hora local), el país caribeño fue golpeado por un terremoto de magnitud 7 en la escala Richter, siendo el terremoto más devastador que afectaba al país en 200 años.
es.wikipedia.org/wiki/Terremoto_de_Haití_de_2010

A partir de estos pequeños textos y de lo que los alumnos puedan indagar, pueden deducir si el evento telúrico ocurrido en ese país centroamericano debe ser considerado una “catástrofe natural”. También es posible revisar el papel y los intereses reales de los organismos internacionales y las potencias mundiales.

2. Incorporando los conceptos de sismo y sismicidad. ¿Cuánto sabemos?

La conceptualización de los términos es clave en la enseñanza. Activa los procesos cognitivos en el alumno, y contribuyen a conocer la dimensión de un problema, sus causas y aspectos característicos. Reconocer el concepto implica buscar información bajo la orientación del docente (búsqueda bibliográfica), con lo cual se están aportando las bases para la investigación.

Es bueno partir de las ideas y representaciones que del concepto traen los estudiantes. Su mirada y significados, de hecho, están cargados y tamizados por lo experiencial y las marcas culturales que adquieren de su entorno familiar y social. De hecho, esas representaciones son muy fuertes, pero muchas están cargadas de ideas confusas y mitos en relación al fenómeno. Contribuir a reforzar o modificar esas ideas constituye la tarea del docente, a la vez que potenciar contenidos procedimentales que predispondrán a actuar convenientemente ante situaciones de sismo. No quedan exentos aspectos actitudinales, en la medida que hay que revisar y reforzar valores importantes (responsabilidad, solidaridad, entre otros).

Algunas preguntas preparan la actividad áulica:

- *¿Qué es un sismo?*
- *¿Cómo crees que se producen?*
- *Cita algunas consecuencias que éste puede generar en la sociedad.*

Si bien son preguntas muy sencillas y fáciles de responder, no constituyen una banalización

Según denuncia el Observatorio de Políticas Públicas y de la Cooperación Internacional de Haití, el 95% del dinero donado por la Cooperación estadounidense ha regresado a EE. UU., porque ese dinero se ha quedado en las organizaciones y no ha llegado al gobierno haitiano para que lo gestione. François Kawas, responsable de Cooperación de Haití, señala que a veces esta Cooperación contempla más los intereses políticos y económicos de los donantes que las necesidades reales de las poblaciones locales.
.wikipedia.org/wiki/Terremoto_de_Haití_de_2010

de contenido. El docente debe partir conociendo a modo de diagnóstico, esas ideas que movilizan a la sociedad y a los chicos, para poder actuar en consecuencia: reorientar la tarea; replantear estrategias de enseñanza, entre otras cosas.

El docente deberá entonces incluir una serie de conceptos asociados a la sismicidad, tales como intensidad; peligro; vulnerabilidad; riesgo sísmico. Un video corto puede contribuir a ilustrar el tema de abordaje.

La tarea siguiente es establecer semejanzas y diferencias entre los conceptos desde la perspectiva recibida desde los alumnos y los bajados al aula desde diferentes fuentes de información, cuya calidad deberá ser puesta a prueba por el docente.

Desde lo conceptual, es importante que el docente brinde diferentes definiciones, para considerar las distintas miradas que brindan las fuentes y selección de la definición que responda a los criterios trabajados.

Sugerencias: actualmente, existen en internet una cantidad notable de videos de distinta duración, nivel de información y publicados con diferentes objetivos. Es una tarea previa, como parte de la planificación educativa, la revisión y selección de éste material documental. No debe descuidarse las fuentes en las que se basa la información del video.

3. Actividad de investigación

La búsqueda de información usando la biblioteca convencional o usando la información digital en el aula -ya que en muchos casos los chicos usan sus netbooks en la escuela- permite aprender sobre el tema a la vez que se introduce a los estudiantes en la investigación bibliográfica.

Esta actividad implica entonces una orientación básica sobre qué y cómo buscar; cómo recolectar datos; clasificarlos y seleccionarlos. Para ello, es fundamental enseñarles a seleccionar los datos de mayor significatividad, subrayando las ideas más relevantes e identificando nuevos conceptos. El resumen y la síntesis pueden ser un medio, pero en el cual debe entrenarse al estudiante para lograr textos claros y con datos relevantes. Es importante enseñarle a buscar fuentes y sitios oficiales, con información actualizada, precisa y segura. También a citar autores y fuentes de las cuáles se ha reunido la información para la elaboración del informe final.

El proceso de recolección y selección de datos debe estar monitoreada por el docente durante todo el proceso. Si la tarea se desarrolla de modo extra clase, es preferible que el alumno recaude información pero que ésta finalmente se procese en clase, en compañía del docente quien lo orientará a identificar el material de base para su devolución posterior.

La fase final es la elaboración de un informe sucinto pero relevante. El mismo puede tener distintos modos de expresión, desde los más gráficos y expresivos (pero muy importantes pues ponen en evidencia la potenciación de aspectos actitudinales: identidad, valoración, responsabilidad) tales como: dibujos alegóricos, poesías o frases. Esto no significa que no haya habido un proceso previo de profundización en el contenido conceptual, sino, todo lo contrario.

Otra manera de brindar la información la constituyen la construcción de esquemas y mapas conceptuales, que permiten una mirada holística y compleja de los eventos sísmicos que ponen de manifiesto la multidimensionalidad de los mismos: procesos naturales; decisiones políticas; consecuencias económicas y poblacionales; prácticas culturales, entre otras.

Un informe breve requiere de la capacidad de expresar en lenguaje escrito la información recabada. El docente ayudará a seleccionar y conjugar convenientemente datos conceptuales, cifras y documentos gráficos (esquemas; fotos; bloques diagrama). El texto debe ser sucinto; de no más de tres o cuatro páginas, lo que incita a seleccionar lo más relevante de la información.

Otras alternativas interesantes, y todavía originales, son la construcción de secuencias en diapositivas (por ejemplo, presentación en programas tales como PowerPoint u otros más

avanzados pudiendo intercalar material escrito; cortos de video e imágenes), lo que dependerá del tiempo del docente en su orientación y el grado de alfabetización digital de los chicos.

Una herramienta más artesanal pero muy rica, que puede promover el trabajo en equipo (dos o tres participantes) es la construcción de infografías. Estas promueven una alta selección de documentos (escrito y visual); brindan una idea dinámica del fenómeno estudiado e implica una capacidad artística de presentación. Todo a un solo golpe de vista.

Sugerencias: Una alternativa importante es que el docente haya previamente consultado y seleccionado textos de libros u obtenidos de internet. En el caso de ésta última fuente de información, conocer o proponer cierto stock de documentos en los cuáles el alumno pueda “bucear” en la búsqueda de información.

No se debe olvidar que, si bien se ha enseñado a seleccionar los contenidos más importantes, esta parte de la actividad está siempre cargada de subjetividad. Esto también es de utilidad para el docente ya que le permite ver qué aspectos son relevantes, interesantes o llamativos para el alumno. Puede ocurrir que un hecho anecdótico sea de notable interés para el estudiante, y que, por lo tanto, si bien no deja de ser un hecho eventual y particular es de significancia para promover actitudes y valores en él.

4. Hacia la representación cartográfica

Se propone a los alumnos construir una maqueta utilizando el mapa de Riesgos sísmicos y magnitudes sísmicas -por ejemplo, de Mendoza, 2011- Partiendo de la variable riesgos, se pide que elabore lo siguiente:

- En una base rectangular firme, esbozar el contorno de la provincia -por ejemplo Mendoza-

- A continuación, dibujar las líneas que separan por graduación el riesgo sísmico.

- Utilizando papel de diario adherir capas con agua y pegamento. Luego dejar secar. Las zonas de mayor riesgo deben mostrarse como las más altas, es decir que en ellas habrá más capas de papel, para que sobresalgan del resto.

- Posteriormente, utilizando témperas o pinturas colorear las zonas convenientemente. Utilizar los mismos colores del mapa original o los que el docente indique.

Sugerencias: no olvidar colocar los elementos que permitan hacer la lectura e interpretación del mapa en 3D: agregar un título sugerente; fuentes utilizadas; referencias y, en lo posible, señalar su escala.

El trabajo no estaría completo si no se elabora un comentario descriptivo en relación al documento. Si se agrega una reflexión, ésta enriquecería aún más la tarea.

5. Asumir la condición sísmica en la comunidad

Seleccionar un listado de los sismos más fuertes registrados en la historia de Argentina. El INPRES ha publicado una lista bien completa. En ella figuran la provincia, la intensidad en diferentes escalas y las coordenadas geográficas del epicentro.

Iniciar la clase preguntando a los alumnos si su localidad es una ciudad bajo riesgo sísmico. Por ejemplo, San Luis. También proponer llevar esta pregunta a sus familiares. Luego desarrollar el tema con los conceptos básicos.

Después de recolectar las apreciaciones solicitadas, proponer a los alumnos volcar en un mapa todos los sismos publicados en la lista del INPRES con una simbología utilizando como ayuda las coordenadas geográficas dadas. Luego de identificados los sismos (con un punto o cruz) unir con una línea aquellos que se localizan periféricamente.

Finalmente, deben pintar el área que queda dentro de la transecta realizada. Solicitar ahora que describan en grupo la cartografía obtenida, y la situación para todas las provincias del país. ¿En qué lugar se ubica la localidad donde residen los alumnos? ¿Era lo que esperaban?

6. La vivienda, hábitat vital

Construir con los alumnos y a partir de material de lectura sugerido, una grilla de relevamiento en base a las condiciones ideales de una vivienda antisísmica. Algunos sitios de Internet ofrecen textos claros y accesibles que describen cómo debe ser una vivienda sismo-resistente. (Ver bibliografía correspondiente al tema).

Partiendo de esa información o con la ayuda de un especialista amigo que pueda brindar una clase alusiva (arquitecto, ingeniero, maestro de obra) se reconocerán las categorías a

tener en cuenta para diseñar la grilla. La misma debe acompañarse de algunas preguntas sobre monitoreo de la vivienda por un profesional; si se inspecciona el estado de los materiales periódicamente; cada cuánto se hace mantenimiento de la vivienda y en qué rubros; edad de la construcción, entre otras posibles.

El modelo será aplicado en las viviendas de los propios estudiantes y a cargo de cada uno de ellos. Los resultados podrán mostrar estadísticas sencillas y reflexionar a partir de ellas, sobre cada vivienda.

7. El botiquín escolar y el familiar

Un útil desmerecido es el botiquín. Proponga a sus alumnos partiendo de una bibliografía orientadora que diseñen o actualicen el botiquín de primeros auxilios (traer los elementos a clase para su armado e inspección: revisar el estado de medicamentos; fecha de vencimiento; incorporación de nuevos elementos ausentes; el envase que obrará de pack, etc.) Se hablará del cuidado y mantenimiento del mismo y del lugar más adecuado para su localización -al alcance de adultos- en el hogar.

Sugerencias: No olvidar que la manipulación de ciertos elementos que componen un botiquín debe estar bajo la supervisión de los adultos. Una estrategia importante como ésta es valiosa siempre que se lleven a cabo recaudos. Los padres deben participar de la experiencia mostrando voluntad e interés en el trabajo o sumándose a la experiencia.

La propuesta será más rica con el aporte de un especialista: para kits de emergencia, es oportuna la presencia de un bombero, un personal de Defensa Civil. Para el botiquín escolar o familiar, la presencia de un personal enfermero podrá contribuir desde un aporte nuevo a los efectos de que la propuesta sea efectiva.

PROPUESTAS PARA LA EDUCACIÓN NO FORMAL

Propósito:

- Que la sociedad civil incorpore y comprenda la dimensión del riesgo sísmico en sus vidas y actúe responsablemente en su mitigación.
- Que sepa prácticas preventivas.
- Que adopte actitudes solidarias en situaciones de desastre.

1. Ideas para el trabajo grupal

En la educación no formal, las actividades en equipo o grupales, centradas en contenidos procedimentales son vitales para el aprendizaje. Una capacitación debe tener en cuenta actividades grupales y lúdicas, y preferentemente bajo el formato taller.

Una idea posible para una actividad sería:

- Reunirse en grupos pequeños, de 4 ó 5 personas.

- Dialogar previamente a partir de las experiencias vividas ante los sismos, sus sentimientos y sensaciones. Esto permitirá exteriorizar las representaciones que cada uno ha construido en torno al concepto.

- Ir haciendo un registro de la charla generando un breve informe de la visión de los participantes. Palabras clave, expresiones, sentimientos vividos son muy importantes en este tipo de experiencia.

- Proponer la construcción de un guión para una propuesta de teatralización, pautando personajes y roles que pongan de manifiesto los modos de actuar correctos e incorrectos ante una situación de sismo, asignando los roles para cada integrante del grupo. En esta experiencia es importante contextualizar el cuadro identificando el espacio y ambiente: público, privado; institucional en el que los personajes se desempeñarían (escuela, supermercado, banco, etc.) cuando ocurre el “sismo” (simulación).

- Un dato importante es el hecho de que existen obras teatrales y libretos útiles para su aplicación/ adecuación a la experiencia. Tanto para teatro infantil, escolar y para adultos. (por ejemplo, Los consejos de Don Tembleque, autora: Olga Ballarini, en el género teatro infantil)

- Luego de la dramatización del primer grupo, debatir sobre las acciones que desempeñaron y realizaron los personajes y dialoguen sobre lo que deberían hacer ante un posible evento sísmico.

- A continuación se exponen las producciones de los grupos siguientes,

representando la escena o leyendo los roles de los personajes. Es importante dejar en evidencia la vulnerabilidad que expone cada integrante en la escenificación del evento.

- Al finalizar todos comentan y comparten lo que debatieron en los grupos. Elaborar, con ayuda de un coordinador general, un afiche en dónde quede graficada la experiencia y las impresiones de todos los participantes.

2. El kit de emergencia y el botiquín familiar

Un trabajo de taller muy interesante y efectivo es el del armado del kit de emergencia y el botiquín familiar. La experiencia replica la propuesta hecha en educación formal -con alumnos - pero en este caso con los integrantes de la comunidad. Es una propuesta muy rica si el trabajo y la valoración de este tipo de tarea se hace con la participación de todos los integrantes del grupo familiar.

Sugerencias: la convocatoria en las comunidades barriales es muy útil para concientizar a la población.

La presencia y participación de equipos de médicos, enfermeros y bomberos voluntarios entre otros especialistas garantiza la riqueza de la actividad y la confianza de los miembros de la comunidad en proceso de capacitación.

MOCHILA DE EMERGENCIA



BIBLIOGRAFÍA

ALFONSO ÁLVAREZ MANILLA ACEVES (2003). **Geofísica aplicada en los proyectos básicos de ingeniería civil**, Secretaría de comunicaciones y transporte. Instituto mexicano del transporte. Publicación Técnica No. 229. Sanfandila, Qro.

CASTAÑO, J., **Microzonificación sísmica del Gran Mendoza**

CASTRO, R, (2011) **Cartografía sobre riesgo sísmico**, del Servicio de Sismología de Mendoza, Mendoza.

CONTE, S, **Estudian fallas que causarían sísmos**, diario Los Andes, 6 de julio de 2014

CONTE, S. **La mayoría de los municipios no ha actualizado los códigos**, diario Los Andes, 6 de julio de 2014

FRAU, C. S/F, **Sismicidad regional. Estudios de riesgo sísmico y fallamiento local** en 1° Jornadas Internacionales sobre Gestión de Riesgos de Desastres, CeDeReTec, Universidad Tecnológica Nacional, Mendoza

GEA, S. y OTROS (2011). **Patrimonio histórico: una propuesta metodológica para su conservación en entornos urbanos cambiantes y sitios de peligrosidad sísmica** 2do. Congreso Iberoamericano y X Jornada "Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio". Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica. La Plata, Argentina.

GOBIERNO DE MENDOZA. **Provincia de Mendoza: monumentos históricos nacionales**. Disponible en: [Http://www.monumentosysitios.gov.ar/bienes/files/Mendoza.pdf](http://www.monumentosysitios.gov.ar/bienes/files/Mendoza.pdf)

INPRES (1989), **Conciencia Sísmica** N° 1, San Juan, Argentina.

INSTITUTO GEOLÓGICO DE CATALUÑA **Técnicas geofísicas** Disponible en: www.igc.cat/web/files/igc_f11_tg_es.pdf

KLARICA, STÉPHANIE. **Introducción a la prospección geofísica**, Grupo de Geofísica, Departamento de Física. Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes.

LORENZO, ENRIQUE Y CUÉLLAR VICENTE. **Geofísica de alta resolución en ingeniería civil. Estudios en estructuras de hormigón utilizando geo-radar**. Disponible en: <http://revistas.ucm.es>

MENA HERNÁNDEZ, ULISES (2002). **Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas**, Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica. Memoria de la Tesis de Doctorado en Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural. Barcelona.

MOLINA, G Y OTROS. **Procesamiento de imágenes de Geo – Radar obtenidas en escenarios con múltiples reflectantes superficiales**. Disponible en: www.dsp.efn.unc.edu.ar/documentos/74_gpr.pdf

PÉRROT-MINNOT, SÉBASTIEN Y OTROS. **Prospección geofísica en la zona de cotzumalguapa: resultados de la vi escuela centroamericana de geofísica aplicada**. Disponible en: www.famsi.org/reports/03101es/95perrot/95perrot.pdf

PERUCCA, L., PÉREZ, A. Y NAVARRO, C (2006) **Fenómenos de licuefacción ligados a terremotos históricos. Su análisis en la evaluación del peligro sísmico en Argentina** Rev.de la Asociación Geológica Argentina, Scielo, versión electrónica ISSN 1851-8249

SAGRIPANTI GUILLERMO L. et al (2011) **Fuertes paleosismos de intraplaca y sus retornos vinculados a la falla Las Lagunas, Sierras Pampeanas de Cordoba**. En: Revista Asociación Geológica Argentina vol.68 no.1 Buenos Aires ene./mar. 2011

SALOMÓN, JEAN NÖEL Y PRAT, MARIE-CLAIRE (Dirección) (2004) **El piedemonte andino argentino. Medio ambiente, Riesgos y expectativas**, IGPA, Universidad Michel de Montaigne, Burdeos.

PÁGINAS WEB

<http://www.inpres.gov.ar>

<http://www.mapaeducativo.edu.ar>

<http://www.inpres.gov.ar/seismology/sismicidad.php>

<http://www.laencontre.com/noticias/noticia/41/que-debe-tener-una-vivienda-para-ser-antisismica>

<http://www.acerosarequipa.com/aprende-en-linea-manuales/manual-del-maestro-constructor/causas-y-efectos-de-los-sismos/forma-adecuada-de-la-vivienda.html>

<http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/151/146>

Se han utilizado algunas imágenes de Google

VIENTO ZONDA Y TORNADOS

Amenazas naturales ayudadas por las sociedades

Reflexionar sobre la fragilidad del planeta tierra y las posibilidades que tienen los seres humanos -mujeres y hombres, niños y la juventud- de organizarse para enfrentar las vicisitudes de la vida, más que una necesidad, es un deber ciudadano, pero también un derecho de cada persona de conocer las raíces de los problemas y prepararse para tomarlos en consideración, cuando los eventos ocurren.

Los desastres -entendidos como la concreción de una amenaza en una localidad vulnerable-, ocurren muchas veces, sin un aviso previo y por eso es importante que desde el nivel geográfico local (micro) hasta el nivel nacional y regional (macro), se propicien espacios organizativos orientados a la prevención de riesgos y desastres como también la atención de situaciones ocasionadas por éstos.

Es importante resaltar que el riesgo a desastres está conformado por condiciones de vulnerabilidad con respecto a distintas amenazas que, de no ser modificadas (reducidas o eliminadas), terminan por ocasionar daños y pérdidas por afectar a seres humanos, a otros seres vivos y al mismo ambiente. Las amenazas suelen ser clasificadas en: naturales, socio naturales y tecnológicas.

El ser humano debe estar preparado para



oponerse a las distintas manifestaciones del riesgo; la organización es una instancia necesaria para enfrentar cualquier situación, sin embargo, la mayoría de las veces, no siempre predomina una actitud de previsión. (Alpízar Marín, María Lorena, 2009).

Por lo dicho, los desastres deben mirarse desde una nueva perspectiva.

- No son naturales ni sinónimos de peligros o amenazas.
- Se manifiestan cuando existen condiciones de vulnerabilidad.
- Son problemas no resueltos del desarrollo, por ello deben solucionarse desde los procesos de desarrollo.
- Afectan los procesos de desarrollo sostenible.

La década comprendida entre 1990 y 1999 fue conocida a nivel mundial como la “*International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR)*” o “Década Internacional por la Prevención de las Catástrofes Naturales (DIPCN)”, con Secretariado en Ginebra. En este marco se organizaron a lo largo de todo el periodo diversas conferencias y congresos alrededor del mundo, los frutos de los cuales todavía se están recogiendo. Entre estos congresos finales, con generación de conclusiones y recomendaciones, hay que destacar el celebrado entre el 12 y 14 de abril de 1999, en Grenoble, “*Risques naturels en montagne: Conférence internationale sur les risques naturels en montagne*”, en el que participaron 250 personas originarias de diferentes países, principalmente europeos. Además, se emprendieron otras acciones como la creación de grupos de expertos en desastres naturales dentro de diferentes sociedades (como la “*European Geophysical Society*” o la *International Association of Hydrological Sciences*) o instituciones, o la consideración en un lugar relevante del problema dentro del nuevo informe del IPCC (*International Panel of Climatic Change*) o en los nuevos objetivos del World Climate Project-Water, ambas acciones desarrolladas bajo el auspicio de la ONU, la UNESCO y la OMM entre otros, y con propuestas y resoluciones concretas dirigidas a los gobiernos y a la sociedad.

En la Conferencia Internacional sobre los Riesgos Naturales en Montaña, celebrada en Grenoble, se presentaron gran parte de las políticas de actuación europea ante el riesgo de inundaciones, dónde Francia e Italia jugaron un papel importante. De hecho el congreso fue organizado por el “*Pôle grenoblois*” bajo los auspicios de la ONU, el “*Ministère de l’Aménagement du Territoire et de l’Environnement*”, el “*Ministère de L’Education Nationale, de le Recherche et de la Technologie*” y la “*Plateforme Nationale Dangers Naturels de la Suisse*”, entre otros.

La comunidad internacional reconoce la necesidad de mejorar:

- La comprensión de los procesos físicos vinculados con los diversos riesgos naturales
- El análisis de su impacto sobre las construcciones y su vulnerabilidad
- La definición de medidas de protección óptimas que incluyen los sistemas rápidos de alerta
- La armonización de la cartografía de riesgos
- La estima de la intensidad de los fenómenos,

de los umbrales de alerta y de los periodos de retorno

- La insuficiencia de las herramientas necesarias para poder evaluar íntegramente el riesgo y establecer los procedimientos para su reducción
- La necesaria implicación de todos los actores sociales en la mitigación del riesgo
- Crecimiento de los daños producidos por los riesgos naturales
- Así pues, un desarrollo eficaz de la prevención y de las estrategias de atenuación exige conocer las verdaderas razones de este aumento del riesgo.

http://www.rinamed.net/es/es_ris_main.htm

CARACTERÍSTICAS Y GENESIS DEL VIENTO ZONDA

En las provincias de Mendoza y de San Juan sopla un viento fuerte, cálido y seco propio de los sitios ubicados a sotavento de las altas montañas. Como tal constituye un riesgo para los que habitan y trabajan en ellas. Sin embargo, pensamos que esta amenaza natural no debería ser anticipo de un desastre socio ambiental.

El viento Zonda se manifiesta en el Gran Mendoza a 890 msnm como un fenómeno atmosférico originado en el anticiclón del Pacífico sur que evoluciona dejando la humedad (precipitaciones níveas) en las laderas de barlovento (laderas chilenas) y cimas de la gran cordillera andina de una altura promedio de 4.000 metros sobre el nivel del mar. Allí también pierde temperatura pues, se supone que, al nivel del Pacífico tiene 16°C y, en la cima, a 4.000 msnm, -12°C, en la que descarga su humedad. Una vez traspasada las elevaciones, baja a sotavento, muy seco, calentándose adiabáticamente llegando a subir la temperatura hasta 22°C, en la ciudad de Mendoza y alrededores, A veces, se registran, en invierno, más de 30°C, cuando, normalmente, la media invernal es de 10°C. Mientras que la humedad relativa baja a valores inusitados, desde 70 % a 7%, en tres cuartos de hora. La presión atmosférica disminuye, en ocasiones, a 682 hp, valor crítico para Mendoza. La evaporación puede alcanzar en pocas horas a más de 30 cm. (Capitanelli, R. 1967:289).El proceso habla de un viento que desciende lentamente en la medida que pueda desalojar al aire frío de la llanura.

La ciudad de Mendoza y todas las planicies de la provincia, especialmente las pedemontanas tienen condiciones favorables para ser golpeadas por este viento terrible. Puede soplar en cualquier época del año, pero según las estadísticas, la mayor frecuencia es entre mayo a octubre, mientras que es menor entre febrero hasta abril.

Puede haber años en que en ningún mes se haga presente, como ocurrió en el 1901 y 1920. Caso contrario se observó en los años 1912 y 1914, en que se registraron en 11 y 10 oportunidades, respectivamente. *“Puede soplar varios días en altura antes de llegar a la superficie y cesar sin haber llegado a ella”*. (Op. cit, 1967:286). Se hace evidente cuando se puede observar al filo de la precordillera, nubes de tipo altos cúmulos lenticulares, aire transparente, sequedad en el ambiente juntamente con precipitaciones níveas en la alta cordillera. También se puede notar rachas de aire frío alternando con otras de cálido, lucha que entablan para desalojarse mutuamente. Si el Zonda logra desalojar el frío, irrumpe violentamente, a cualquier hora del día levantando torbellinos de tierra que impiden la buena visibilidad en superficie mientras que, en la alta atmósfera, el aire es transparente. Cesa cuando el campo bórico se redistribuye o cuando el aire acumulado en el frente chileno de los Andes se mueve hacia el sur y pasa por gargantas más bajas que le permiten ingresar como viento frío y húmedo. La dirección predominante es del noroeste, pero también puede soplar del oeste y suroeste. La velocidad puede llegar a los 110 Km /h, siendo su intensidad proporcional al gradiente bórico. (Ibídem).

Se debe destacar que, en la ciudad, por la disposición de los edificios, el viento de superficie, muestra diferentes microsistemas de circulación. A veces viene con dirección sur, otras, del oeste o del suroeste.

EFFECTOS DEL VIENTO ZONDA EN EL GRAN MENDOZA

Se han recaudado observaciones personales, informes suministrados por médicos, relatos de agrónomos e informes de psicólogos. Todos llegan a la siguiente conclusión: la población reacciona de forma variada a los estados del tipo Zonda. Algunos se sienten muy mal, les sube la presión sanguínea, sienten irritabilidad excesiva y les duele la cabeza. Puede aumentar la crimi-

nalidad. Aparecen el desasosiego psicofísico, desgano y otros comportamientos. A otros, en cambio, les produce menos impacto sicofísico y, por último, un tercer grupo que se siente muy bien, eufórico con el viento.

La vida vegetal y animal sufren la sequedad, la destrucción mecánica y otros efectos indirectos como el adelantamiento de la maduración de los frutos. O los estados de inquietud.

Los efectos del Zonda se manifiestan también en toda la infraestructura urbana, a saber: los árboles que se caen sobre automóviles, transeúntes o cableados; las acequias que se tapan con hojas y ramas, las calles que se llenan de restos de ramas y cables sueltos o de restos de carteles y mampostería; la cartelería suspendida o apoyada en las veredas, que se desploma; los cables telefónicos, los de TV por cable, los de luz, que se cortan por la violencia que el viento ejerce sobre las ramas que los golpean y rompen provocando serios cortes de luz. Daño que ocasiona pérdidas en el sistema de seguridad de los edificios y casas, problemas en la circulación de los ascensores y puertas eléctricas y por ende en el resto de la infraestructura eléctrica que sostiene la ciudad.

Por otro lado, los incendios que se originan y se propagan por este evento originan verdaderos estragos en las viviendas y campos, mutilando o matando a la población que no está atenta a las previsiones del caso. Lamentablemente, no hay sistemas para neutralizar el Zonda pero, una buena educación no formal y obviamente formal es necesaria para la prevención de los efectos de este flagelo.

VULNERABILIDAD FRENTE A LA AMENAZA

La ciudad está inserta en un medio seco, rodeada por un medio natural semidesértico, con vegetación arbustiva xerófila muy abierta, en el que el viento fuerte y desecante genera mucho polvo ambiental. Vulnerabilidad mitigada, hace más de una centuria, por la creación del parque General San Martín, al oeste de la ciudad. Creación avalada por una ley provincial que dice que *“se propende a la plantación de bosques resinosos y de hoja permanente, considerando sólo la salubridad de la provincia...”* (Ley N°39 de la provincia de Mendoza. 25 de enero 1897). No

obstante, en la actualidad, la ciudad se ha extendido tanto hacia todos los puntos cardinales que el parque ha quedado como una pequeña isla verde al oeste del conglomerado urbano. De tal modo que su función sólo se ve cumplida en el pequeño sector de su influencia como se puede observar en la imagen de Google Earth. (Fig. 18)

Como dijimos, entonces, la ciudad presenta un importante grado de vulnerabilidad frente al fenómeno meteorológico. Es decir que muestra debilidades estructurales que deberían tenerse en cuenta para ser mitigados. Existen planes de contingencias a nivel local, como lo son reglas de prevención en diferentes establecimientos educativos, advertencias del Servicio Meteorológico del posible evento, por diferentes medios de comunicación, directivas de Defensa Civil, pero no advertimos una planificación a nivel regional.

Los elementos estructurales urbanos que, para nosotros, presentan mayor vulnerabilidad ante este viento violento, caliente y seco, son: el arbolado urbano, las viviendas precarias y el cableado de la ciudad.

La frecuencia del Zonda varía año tras año pero sus consecuencias son nefastas cuando el viento sopla con intensidad. Causa muertes, incendios, voladura de techos, caída de carteles, corte de ramas y de troncos de árboles, reducción de la visibilidad por la tierra, peligro en los vuelos y otros inconvenientes derivados como la interrupción de servicios y disminución del turismo.

Destacamos sintéticamente algunos de los casos más recientes suscitados en el Gran Mendoza, en los últimos años. La fuente periodística fue obtenida de los diarios locales on line. Se han incluido imágenes que “hablan” por sí y valen más que mil palabras.

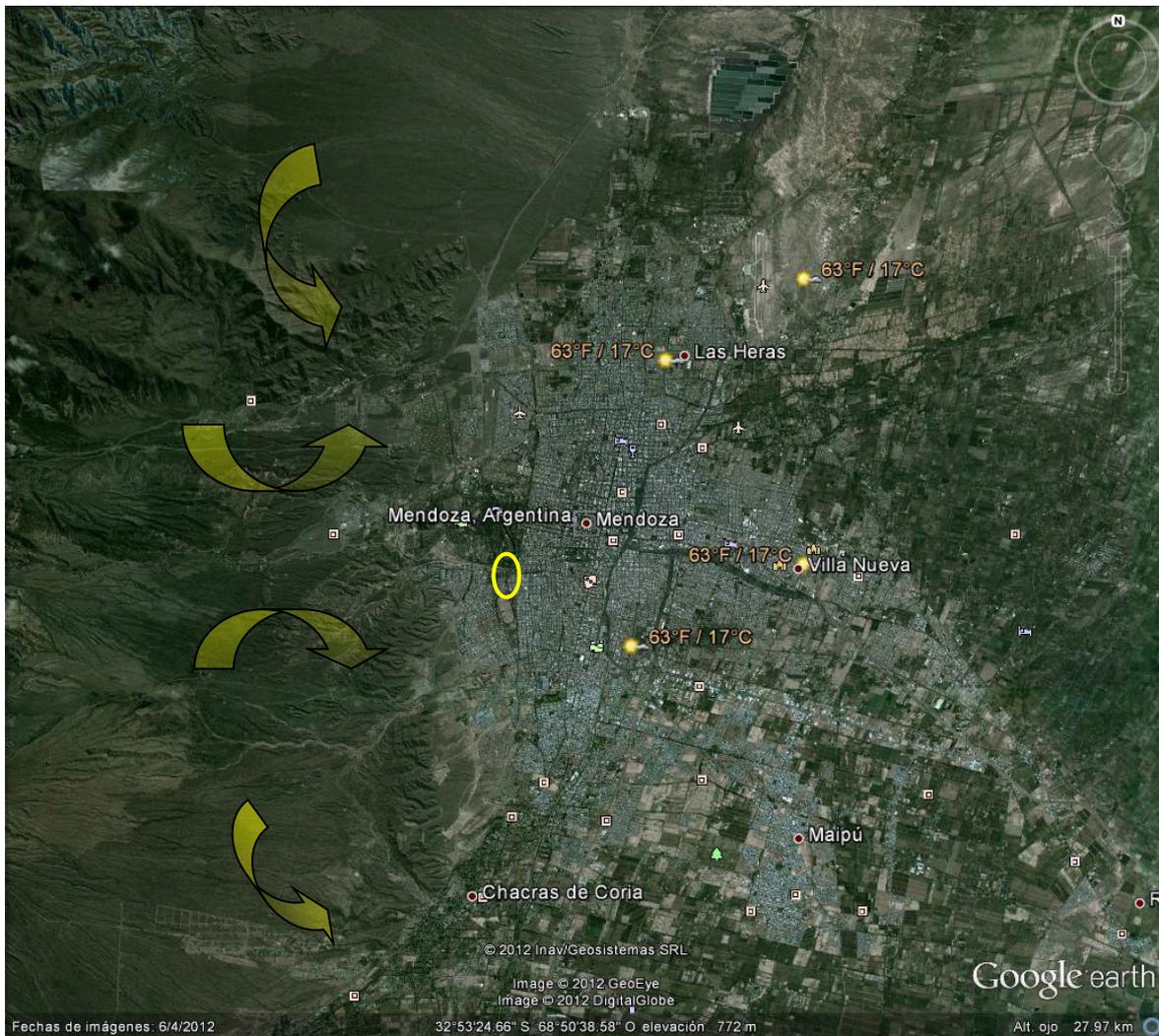


Fig. 18
Gran Mendoza y los espacios verdes. Parque General San Martín, enmarcado con una elipse amarilla.
Flechas indicadoras de la dirección predominante del viento Zonda.

Fuente: Google Earth. Año 2012.

26 de agosto de 2008

**“UNA ABUELA Y SU NIETA CON
GRAVES QUEMADURAS POR
UN INCENDIO EN PALMIRA”**

Los Andes, Mendoza



Incendio en Palmira Mendoza. Año 2008.

Fuente: Diario Los Andes, Martes, 26 de agosto, 2008

14 de agosto de 2009

**“EL ZONDA DEJA UN TENDAL DE
INCENDIOS Y ÁRBOLES CAÍDOS”.**

Diario Uno, Mendoza



Incendio y árbol caído. Año 2009.

Fuente: Diario Uno, Martes, 14 de agosto, 2009

13 de abril de 2011

**“SUSPENDIERON LAS CLASES,
CAYERON ÁRBOLES Y HUBO
CORTES DE LUZ”.**

Diario Uno, Mendoza



Un muerto a causa del viento

Fuente: Diario Uno, 13 de abril, 2011

08 de noviembre de 2011

**“UN MUERTO, UN HERIDO, ÁR-
BOLES CAÍDOS RUTAS CORTADAS,
CLASES SUSPENDIDAS Y CORTES
DE LUZ DEJÓ EL ZONDA MÁS
FUERTE DEL ÚLTIMO AÑO”.**

Diario Uno, Mendoza



Árboles caídos. Daños en vehículos, casas y rutas cortadas

Fuente: Diario Uno, 08 de noviembre de 2011

LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES URBANOS VULNERABLES ANTE EL ZONDA

EL ARBOLADO URBANO

En la ciudad, la plantación de árboles responde a muchas finalidades como lo son: demarcar límites y zonas, proporcionar aislamiento o crear barreras visuales, proteger del viento, del sol o del ruido, embellecer o dar sombra en espacios de recreo o esparcimiento, como parques, plazas y veredas. Por ello, es imprescindible el perfecto conocimiento de las especies que pueden ser utilizadas, así como el entorno donde se ubicarán (suelo, clima, contaminación, entre otras), pues de esta manera tendremos una mayor garantía de lograr los fines deseados.

Hoy en día se plantan árboles sin una debida planificación, una correcta preparación del suelo y sin una adecuada selección de especies. Trayendo como consecuencia, árboles débiles y/o enfermos, mal anclados al terreno que caen en cuanto se producen vientos fuertes, árboles podados drásticamente porque sus ramas estorban a los edificios y viviendas colindantes, raíces que invaden conducciones de agua, levantan pavimentos o agrietan muros, problemas éstos que podían ser en su mayor parte perfectamente previstos y subsanados con una adecuada planificación.

El arbolado urbano mendocino

El advenimiento del árbol en la ciudad de Mendoza surgió por la necesidad de recrear la nueva ciudad, después de sufrir el devastador terremoto de 1861.

“El gobierno y la población contratan al agrimensor Ballofet que perfila la nueva ciudad para la prevención y emergencia sísmica por medio de una ordenada y balanceada estructura urbana de doble trama abierta de amplios y arborizados espacios públicos, circunvalada axialmente por amplias avenidas de treinta metros y cuatro plazas equidistantes peatonalmente. Completan el casco urbano calles de veinte metros de ancho. En este modelo comienza a desarrollarse el espacio urbano en interacción con el sistema de arbolado público como una original y estratégica coalición de interrelaciones sistémicas de espacios abiertos forestados, espacios viales públicos arborizados y su necesario sistema de acequias de regadío. Germinó el ecosistema urbano mendocino, para garantizar la seguridad y

el escape al riesgo telúrico” (De Pascual Dora y Cutropia, Alberto, 2010)

A fines del siglo XIX se aplica un eficiente esquema de interrelaciones de flujos de energía y materia de intensa actividad fotosintética, de fisiología homeostática y derrame acondicionado. La meta era un diseño ambiental urbano autorregulado, ideal para el confort y la salud humana, por medio de una nueva ecuación ecológica de variadas y densas poblaciones de árboles, canales de riegos, acequias, fuentes y lagos.

Se ejecutan el Parque del Oeste, la reforestación del espacio urbano, de calles, caminos y canales con árboles de amplia copa, probada producción fotosintética y extensa longevidad, (el *Platanus acerifolia*) se completaba esta ecuación introduciendo el bosque social y la sombra ventilada en cuanto espacio público existiese, gracias al pensamiento del Dr. E. Coni, al diseño del Paisajista C. Thays y al político Dr. E. Civit.

Nacen entonces los principales espacios verdes públicos de la ciudad, dispuestos de manera simétrica y equidistante entre sí. La Plaza Central Independencia (denominada en sus inicios Parque Independencia) y sus cuatro plazas satélites, España, Italia, Chile y San Martín. La Plaza Independencia no sólo brinda un espacio de recreación social sino que también estructura la red urbana vial, con sus principales ejes que vinculan tanto el este con el oeste, como el norte con el sur.

La distribución espacial de los ejemplares presentes en el Gran Mendoza, según datos de la Dirección de Recursos Naturales Renovables (2006), es la siguiente: Capital cuenta con 50.000 ejemplares, Godoy Cruz 100.000, Guaymallén 370.000, Las Heras 70.000, Maipú 120.000, Luján de Cuyo 160.000 y Lavalle, 30.000. (Pucciarelli, Natalia, 2008)

Los beneficios tangibles como los intangibles de nuestros árboles urbanos superaron dos aspectos: el equilibrio ecológico, por su efecto protector, regulador y mitigador del riesgoso desierto y el bienestar físico y psicológico de la sociedad mendocina, sobre la base de factores tanto objetivos como subjetivos.

El progreso trajo a Mendoza las nuevas tecnologías urbanas de impermeabilización de sus calzadas preservando el rasgo característico de convivencia en el espacio urbano de personas, veredas amplias, árbol en alineación con su espacio de tierra o verde libre, acequias reves-

tida de piedra bola enterrada y calzadas para los vehículos. En la actualidad este sistema ha sido alterado por la proliferación de impermeabilizaciones de calzadas, acequias y espacios verdes alrededor de los árboles alineados y de espacios públicos de plazas y parques, todo esto conlleva al stress hídrico de los forestales, a una baja y contaminada recarga de acuíferos y a riesgos de aluviones por la nula capacidad del sistema de filtrar las aguas hacia las capas inferiores del suelo.

El sistema de arbolado público colocado como mitigador de estos conflictos, también se vio afectado reduciendo su capacidad de absorber contaminantes y excretar oxígeno para purificar el ambiente. De esta forma la biosfera urbana queda comprimida bajo una capa de gases similares a los gases de efecto invernadero que impiden la movilidad de los contaminantes.

El suelo desapareció en el ecosistema urbano y disminuyeron las funciones que éste cumple como: servir de nutriente a plantas y animales, garantizar la renovación de las aguas subterráneas, constituir un sistema de filtrado y amortiguación vital, etc. En los ecosistemas urbanos esta función queda restringida a los espacios abiertos (jardines, zonas verdes, etc.), mientras que, en las restantes zonas, la compresión y aislamiento del suelo, así como la acumulación de residuos (que con frecuencia alcanzan niveles tóxicos), hacen disminuir el número de organismos presentes en él. En Mendoza, la compactación y falta de aireación del suelo urbano se debe fundamentalmente a los procesos de impermeabilización y pérdida de los espacios verdes propios del sistema de arbolado público. (De Pascual, Dora y Cutropia, Alberto, 2010)

Agresiones y mutilaciones del arbolado en el ecosistema urbano

Los árboles del ecosistema urbano están sometidos a riesgos antrópicos al estar inmersos en un ambiente artificial adverso propiciado por las constantes transformaciones urbanas y el estrés causado por la presión social y el manejo incorrecto que se les da. Ejemplos de ello son, a saber:

a- Un ambiente artificial y adverso que implica: suelo impermeables, sustrato contami-

nado, espacio vital reducido y competencia con estructuras civiles aceras pavimentadas, cornisas, marquesinas, cartelería, fluctuaciones drásticas del clima, islas de calor e inversiones térmicas, alteración del fotoperíodo natural, dada la iluminación artificial, cierta fauna urbana como gatos, perros, roedores, determinados insectos y plagas.

b- Agresiones por poda. Entre las agresiones que sufren los forestales, la poda inadecuada es la más recurrente en el espacio urbano. La poda practicada inconscientemente es una actividad totalmente perjudicial, que atenta contra integridad de los ejemplares forestales, acortando su vida hasta cuatro veces. La poda excesiva de un árbol año tras año conlleva un gasto energético importante en la reconstrucción del ramaje, situación que va debilitando al forestal y que sumado a la pobre calidad de los suelos, la contaminación y la falta de riego, desembocan en la muerte del mismo. Con relación a este punto es importante tener en cuenta que el crecimiento urbano de la Ciudad de Mendoza en los últimos 20 años generó que algunos ejemplares quedaran insertos en un esquema desequilibrado. La mayoría de ellos tiene más de 50 años, y al momento de su plantación no existían las condiciones urbanas actuales, las construcciones eran más bajas, los tendidos aéreos de servicios menores en número, al igual que la cantidad de automotores. También produce heridas en los tejidos de la corteza, constituyendo una puerta de entrada a diferentes patógenos. Si no se conoce la técnica de poda y se realiza en forma errónea, normalmente se produce una pudrición descendente desde las ramas involucradas hasta el tronco provocada por hongos; proceso irreversible que conduce a la declinación prematura y muerte del ejemplar.

c- Estrés por presión social como: años por tránsito vehicular y peatonal, utilización antinatural como exhibidores de mercaderías, fijar propaganda, sostener cables, diseño inadecuado de los contenedores naturales que ocasionan obstrucción para el crecimiento y daños por vandalismo.

d- Estrés por manejo incorrecto como riego nulo, insuficiente o excesivo, costosas podas, falta de podas formativas en los primeros años, elección de especies inadecuadas para el eco-

sistema urbano, competencia entre especies por la cercanía de plantación, falta de desinfección, la disposición de los árboles con respecto a los cauces de riego. El 90% de los ejemplares de la ciudad se encuentra plantado al nivel de la vereda, ubicación desventajosa para la recepción del agua que circula por las acequias y que genera serios inconvenientes como el levantamiento de veredas por parte de las raíces de los árboles. Para solucionar este problema la Dirección de Recursos Naturales ha diseñado un modelo de plantación que ya está en aplicación. También se debe resaltar que gran cantidad de acequias se encuentran totalmente impermeabilizadas dificultando la absorción de agua por parte de los forestales.

Las especies vulnerables a la amenaza del viento Zonda

En la ciudad de Mendoza vegetan aproximadamente 45.000 forestales, de ese total el 40% son moreras, 30%, fresnos, 15%, plátanos y 15%, otras especies (Acacias, paraíso, acer, entre otras) (Fuente: información de la comuna de la ciudad Capital, mayo de 2012).

Cada vez que ocurre un viento Zonda de magnitud media a fuerte, son muchos los árboles que se abaten ya sea con la pérdida de sus ramas o incluso con la caída del fuste. Lo que se ha visto en los informes periodísticos recurrentes es que no hay un patrón de comportamiento uniforme, es decir que caen, especies de gran porte como pequeñas. Predominando los árboles mas viejos, enfermos o con mal mantenimiento.

Esta respuesta errática ocurre debido a la



Consecuencias de un episodio de viento zonda de rango considerable

Fuente: www.dabomb.com.ar/woods/2006/07/13/estragos-del-viento-zonda-en-Pucciarelli,M.N.,2008

multicausalidad que genera la inestabilidad de las especies como por ejemplo: poco riego o exceso del mismo, copa muy ancha, veredas con nichos muy cementados, poca extensión de las raíces, o muy superficiales, enfermedades en el tronco, interacción con el cableado, etc. Esto se ve reflejado en el caso del Zonda ocurrido el 25 de diciembre de 2012. Ese día cayeron 3.300 árboles en la vía pública incluyendo a la ciudad de San Juan, en la vecina provincia. Situación que obligó a desplegar un importante operativo para despejar las calles, mientras se avanzaba en el restablecimiento del servicio eléctrico a miles de usuarios afectados por el temporal.

En un primer balance de los daños producidos por el Zonda en Mendoza y San Juan, las fuentes estiman que cerca de 4.000 ejemplares de carolinos, plátanos, eucaliptos, álamos y siempre verdes, entre otras especies, fueron afectados por el fenómeno. Habría hasta un 40 por ciento entre árboles viejos o con plagas incuradas” y consideraron que “sería el momento para hacer un recambio plantando especies jóvenes que en el caso de un álamo tarda de 7 a 8 años hasta hacerse adultos”. Eduardo Sosa, ambientalista del grupo local Oikos, dijo que “el daño es importante en tanto que el Zonda desnuda las falencias en el mantenimiento adecuado del arbolado público.

“Esta sería una desgraciada pero buena oportunidad para implantar en un plan de cinco años otro millón de especies que vayan reemplazando a las especies más antiguas”, agregó Sosa.

Otro de los perjuicios que causó el viento fue la voladura de techos en viviendas y la rotura de vidrios de casas y vidrieras de locales comerciales, además de los incendios en 282 focos de pasturas secas. Los meteorólogos alertaron sobre la fuerza y característica del viento que se acercaba mientras los memoriosos dudaban que los pronósticos se cumplieran y tuvieron finalmente que aceptar que “hacía más de 15 años que no teníamos ráfagas tan fuertes”, aludiendo a los vientos de más de 130 kilómetros registrados en zonas urbanas y suburbanas de ambas provincias. El fenómeno fue calificado como “inusual” por su duración y extensión, que abarcó el centro y sur de San Juan y el centro y norte de Mendoza. “Fue sorpresivo porque el Zonda suele molestar en verano y raramente se presenta en invierno tan fuerte”, dijeron los voceros de Defensa Civil. (Fuente: <http://www.26noticias.com.ar/el-zonda-causo-desas->

tres-miles-de-personas-continuan-sin-luz-y-hay-mas-de-3000-arboles-caidos-17117.html)

Las especies que más cayeron fueron paraísos, álamos y tipas. En Godoy Cruz, Juan Mercado, director de Servicios Públicos, explicó que se retiraron 60 árboles derribados, sobre todo en las zonas de los barrios Fuchs, Gráfico y San Ignacio.

Agregó que hay 100 que están en mal estado o flojo, por lo que cualquier ráfaga puede provocar nuevas caídas.

Los problemas mayores en este municipio se dieron en la zona del carril Cervantes con los plátanos, por su altura, ya que se hace difícil desramarlos, además de que algunos tienen más de cien años. Según estimaciones de Juan Mercado, Godoy Cruz tiene 2.700. Mercado consideró que las caídas de árboles se produjeron por tres razones: la vejez de algunos ejemplares, la altura de otros que hace difícil su poda, y cuestiones climáticas y de irrigación.

“En el clima, porque aún hay árboles que están con plagas porque aún no ha helado. Y en el tema del riego, porque el asfalto le ganó a la tierra, además de las obras de colectores aluvionales, lo que no permite un buen regado” (Fuente: Juan Mercado en Diario Los Andes, 2012).

Por su parte, en Maipú, Francisco Molina, director de Servicios Públicos, dijo que los árboles arrancados por el Zonda fueron 45, sobre todo de las zonas del carril Perito Moreno y Rodeo del Medio. “No tuvimos rutas cortadas y en general derribados fueron cipreses y algunos plátanos con 50 años de antigüedad que estaban en la plaza departamental”. Hay que tener presente que los árboles están alineados, en la ciudad según la orientación de las calles. Disposición que será favorable o no dependiendo de la dirección de los vientos predominantes. Es decir que hay una interrelación entre la velocidad del viento, la orientación de las calles y del estado del arbolado. Esta interrelación hace que no sea simple la dilucidación de los resultados de los daños después de un evento de viento Zonda. Esto agravado por un porcentaje mediano de impredecibilidad de la ocurrencia de dicho fenómeno a pesar de las nuevas técnicas predictivas utilizadas por los meteorólogos.

La impredecibilidad de la caída de los árboles durante un episodio de Zonda, es un hecho irrefutable. No obstante, es interesante destacar

que son muchas las especies, en la ciudad, que no están en su estado fisiológico óptimo.

Entre los datos encontrados en las planillas del Primer censo digital y georeferenciado del arbolado de la ciudad de Mendoza, - realizado por la Municipalidad de la Capital, en el año 2010-, se observó una variable denominada “sustentabilidad”, para cada árbol censado. Las especies fueron calificadas como sustentables a largo, mediano y corto plazo. Categorías que tienen que ver con la duración de la vida útil del árbol, y que se utilizaron para conocer su distribución.(Tabla 3)

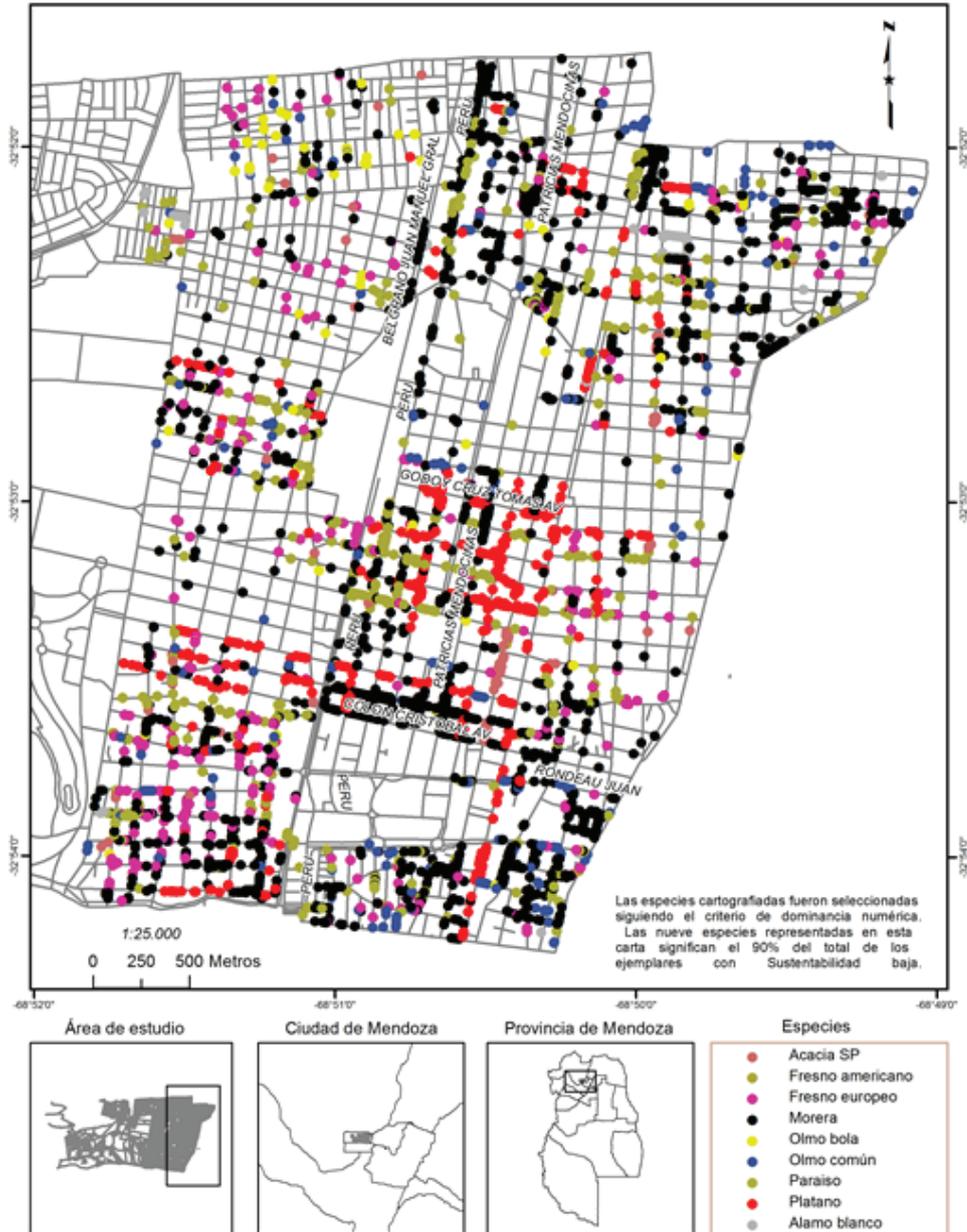
ESPECIE	TOTAL	%	Sustentabilidad Baja	%
Acacia SP	1038	2%	88	8%
Acacia visco	108	0%	13	12%
Acer	951	2%	53	6%
Aguaribay	423	1%	13	3%
Ailanthus	299	1%	31	10%
Algarrobo	7	0%	0	0%
Arabia	4	0%	0	0%
Braquiquito	109	0%	2	2%
Caducifolio	650	1%	67	10%
Catalpa	45	0%	12	27%
Conifera	252	1%	18	7%
Eucalyptus	26	0%	6	23%
Fresno americano	2022	4%	347	17%
Fresno europeo	8037	17%	337	4%
Jacaranda	523	1%	10	2%
Álamo blanco	167	0%	81	49%
Álamo criollo	108	0%	11	10%
Ligustro	202	0%	20	10%
Liquidambar	99	0%	3	3%
Maiten	1	0%	0	0%
Morera	18809	39%	1593	8%
N/D	2831	6%	0	0%
Olmo bola	323	1%	77	24%
Olmo común	776	2%	218	28%
Palo borracho	64	0%	3	5%
Paraíso	4064	8%	166	4%
Paraíso sombrilla	809	2%	11	1%
Perenne	470	1%	37	8%
Plátano	4319	9%	471	11%
Prunas	558	1%	39	7%
Árbol del cielo	2	0%	1	50%
Tilo	196	0%	1	1%
Tipa	127	0%	18	14%
TOTAL	48419			

Tabla 3

Los grados de sustentabilidad vinculados con el número total de especies de la ciudad.

Fuente: Censo Arbolado de la ciudad Capital. Autor: Moira Alessandro, 2013.

Especies en peligro. Una mirada parcial del microcentro mendocino



Autor: Lo Vecchio Repetto Andrés. Fuente: datos del relevamiento del arbolado urbano de la capital. Año 2010.

Fig. 20

Si tenemos en cuenta otros datos encontrados en las planillas censales, el corto plazo de sustentabilidad dependería de varios factores, entre ellos: las enfermedades contraídas por los árboles, la disponibilidad de agua y tipo de riego y grado de cementación de sus nichos.

Esto no significa que, en otros sectores, de los que carecemos de datos censales sean las mismas especies, las comprometidas, ni por las mismas causas antes mencionadas. (Fuente: Primer censo digital y georeferenciado del arbolado de la ciudad de Mendoza, realizado por la Municipalidad de la Capital, 2010)

Fuerte apoyo legislativo y multiplicidad de actores en el cuidado del arbolado de los oasis

Si consideramos las leyes que apoyan el cuidado y la gestión de los espacios verdes no dudaríamos en aplaudirlas. Con sólo leer atentamente la Ley 7873 del 11 de junio de 2008, sobre Recuperación y mejoramiento del arbolado quedaríamos satisfechos ante la tutela legal de nuestro patrimonio. Se exponen algunos artículos para acompañar lo expresado:

“Artículo 1º- La presente ley tiene por objeto, en el corto plazo, proteger y mejorar el medio ambiente de la Provincia de Mendoza, a través de la implementación de una gestión conjunta, racional y sustentable, entre distintos organismos públicos y privados para la recuperación y mejoramiento de nuestro arbolado público priorizando el uso de especies adecuadas y la optimización del agua de riego como recurso vital”.

“Artículo 2º - Las disposiciones de esta Ley establecen un marco legal, técnico y financiero que le permita a las autoridades de aplicación y competentes realizar una Gestión para la Recuperación y el Mejoramiento del Arbolado Público de la Provincia de Mendoza (relevamiento, planificación de la estrategia de intervención, análisis científico por oasis y acciones a ejecutar).”

“Artículo 3º - Se declara de Interés provincial la gestión para la recuperación y mejoramiento del arbolado público, en concordancia con el artículo 2 y artículo 3 de la Ley N° 5.961.”

Fuente: Ley 7873, Mendoza, 2008

¿Qué ocurre entonces con la caída de cientos de árboles después de cada evento de un fuerte viento Zonda? Esta pregunta repica en nuestra mente, cada vez que aparece un auto aplastado por un árbol o una persona herida por sus ramas. ¿Es que las especies implantadas no son las más acordes al clima de Mendoza?; ¿Es que los ejemplares ya están muy viejos, mal irrigados o mal cuidados?

La respuesta es afirmativa. Los motivos dominantes recaen sobre la deficiente gestión del arbolado. Situación que se desea revertir con la aplicación de la Ley antes mencionada.

Cabe mencionar los artículos 14, 15 y 16 donde se hace hincapié en la intervención de las autoridades de aplicación, representantes de las autoridades competentes y el Consejo Provincial de Defensa del Arbolado Público. Como también la ejecución de un relevamiento del arbolado donde se detallará:

“Especie, estado, tipo, cantidad y calidad de riego, tipo de suelo y cualquier otra información pertinente. El trabajo deberá ser realizado por los Municipios, Dirección Provincial de Vialidad, Dirección Nacional de Vialidad, Departamento General de Irrigación e Inspecciones de cauce con el apoyo logístico y económico del Gobierno Pro-

vincial a través de la Autoridad de Aplicación y el Consejo Provincial de Defensa del Arbolado Público.” Fuente: Ley 7873, Mendoza, 2008.

Procedimiento necesario con el que alcanzará un conocimiento del estado de situación del arbolado tal que la autoridad de aplicación, en cumplimiento del mandato de política ambiental fijado por el artículo 5 de la Ley N° 5.961, esté en condiciones de decidir las acciones a realizar con las distintas especies de cada departamento y oasis.

Con el fin de conocer el estado del arbolado actual, se procedió a solicitar los resultados de los relevamientos a las municipalidades del Gran Mendoza. La respuesta a nuestras inquietudes no quedó satisfecha. Algunas municipalidades habían realizado dicha gestión pero no tenían presupuesto para ordenar los datos y otra que nos brindó los datos a la finalización de nuestro proyecto.

Por lo que, en el presente no podremos aportar las verdaderas causas de los desastres provocados por nuestro arbolado urbano a partir de los embates del frecuente peligro que ofrece el viento Zonda. No obstante, podemos afirmar que el sistema del arbolado público está en estado de emergencia, como lo declara la Ley 7.875 del 11 de junio de 2008. Por lo que:

“La Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia, a través de la Dirección de Recursos Naturales Renovables deberá realizar las acciones administrativas necesarias para evitar la tala, e-rradicación y poda de especies del arbolado público en todo el territorio provincial por el lapso establecido en el Artículo 2º de la presente Ley”.

Fuente: Ley 7875, Mendoza, 2008

Propuesta sobre la problemática del arbolado urbano

Si bien no contamos con la información del último relevamiento de todo el Gran Mendoza es muy esclarecedor contar con la opinión de especialistas en el tema. De allí que se ha tratado de realizar una síntesis sobre algunas propuestas para el mejoramiento del arbolado y su gestión.

Generalmente, la toma de decisiones apresuradas por parte de funcionarios municipales y público que termina con las posibilidades de obtener todos los beneficios posibles del arbolado

público y creando problemas innecesariamente. La mayoría de estos derivan de las siguientes causas:

- Especies mal seleccionadas por: condiciones ecológicas inadecuadas, espacio vital disponible, características de la especie (hábito de crecimiento, raíces, frutos, longevidad, etc.), todos ellos causales de mala expresión vegetativa posterior por “podas correctivas” o mal crecimiento.

- Incorrecta infraestructura (acequias impermeabilizadas, cemento hasta el tronco), que obligan a las raíces a explorar por cloacas, jardines, pérdidas de cañerías, etc., con los consiguientes daños en veredas y servicios.

- Plantas mal conducidas, creando al cabo de pocos años problemas innecesarios a los servicios y edificaciones.

- Deficiente mantenimiento (poda, riego, controles sanitarios, etc.) que afectan su función estética.

- Plantación muy superficial, afectando luego las veredas con las raíces laterales.

- Reemplazo de las especies proyectadas por otras de aparente mayor valor y/o plantaciones fuera de línea (vecinos).

- Exceso de instituciones con injerencia directa en asuntos que afectan el arbolado: Vialidad Nacional y Provincial, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Municipios, Irrigación, empresas de servicios (gas, luz, obras sanitarias, TV, teléfono, etc.), empresas constructoras, viveros, grupos de planificación variados, comisiones asesoras, etc. Todas ellas de difícil coordinación e individualmente carentes de recursos por ser, el arbolado, función secundaria.

- Falta de recursos de los organismos responsables.

- Proyectos de viviendas o complejos edilicios que no contemplan la presencia de árboles.

Como puede observarse, la problemática es amplia y la sola decisión política de plantar árboles en una calle, si bien es el primer paso, debe responder a una cuidadosa planificación interdisciplinaria que contemple también su mantenimiento, garantizando resultados óptimos en el corto, mediano y largo plazo. (Ing. Agr. Sergio A. Carrieri, 1997, Inédito)

LAS VIVIENDAS PRECARIAS Y EL ZONDA

Uno de los actores más importantes en cualquier riesgo que se estudie es la población, ya

que ella recibirá directa o indirectamente el impacto del suceso. El grado de vulnerabilidad, como ya se expresó, dependerá de una serie de variables, vinculadas con los habitantes; se pueden citar: cantidad de habitantes, nivel socioeconómico, tipo de vivienda en que viven, conocimiento que tienen sobre el Zonda.

La densidad de población es un elemento fundamental ya que determina qué cantidad de personas está expuesta a sufrir daños en una catástrofe y qué áreas tienen la mayor vulnerabilidad en este sentido.

Para trabajar esta variable recurrimos a los datos del Censo Nacional de Población 2001, porque se carece de información distrital correspondiente al censo 2010. Se incluye la cantidad censada por departamentos para tener una idea del crecimiento en el período intercensal pero se utilizarán los datos procesados del censo anterior.

Se ha trabajado la densidad de población por distrito y, en el caso de la Capital, por secciones. Se destaca por tener densidades muy altas el área que conforman los distritos El Zapallar y Ciudad de Las Heras, en el centro sur del departamento homónimo y en Capital, la quinta sección.

Con densidad alta se halla gran parte de la ciudad de Mendoza (secciones 1º, 2º, 3º, 4º, 6º y 8º). Forma un área casi continua que se conecta con la ciudad de Godoy Cruz, Sarmiento y Benegas. Hacia el norte el distrito El Plumerillo (Las Heras) se incluye en esta clase.

Tienen densidades moderadas las secciones 7º y 11º, ubicadas al oeste de Capital y un área que conforman el centro – oeste y centro- norte de Las Heras (Panquehua, El Resguardo y La Cieneguita).

Se han considerado con densidades bajas el oeste y norte de Las Heras (distritos El Challao y Capdevilla), que se extienden superando el área de estudio y las secciones 9º y 10º de Capital ubicadas hacia el oeste.

En síntesis, al analizar la variable densidad de población, se puede afirmar que una amplia zona del área estudiada presenta alta exposición de vidas humanas frente a la probabilidad de un evento de zonda

Actualmente la población total y variación intercensal absoluta de la provincia de Mendoza es de 159.278 habitantes, es decir el 10.1 % más. Por departamentos, considerando el Gran Mendoza, el crecimiento ha sido diferencial, a saber:

en Capital, hay un aumento de 115.041 habitantes, es decir el 3,6 %, en Godoy Cruz, 191.903 hab., el 4,9 %; en Guaymallén, 32.464 hab., el 12,9%; en Las Heras, 20.704 hab., 11,3 %; en Luján de Cuyo, 15.418 hab., el 14,8% y en Maipú, 18.732, el 12,2 %. Datos estos interesantes para completar los datos del período intercensal 2001-2012. Los que como se anticipara se carece de datos distritales para comparar las densidades con los datos anteriores.

Si consideramos que la vulnerabilidad es la posibilidad de sufrir daños frente a un fenómeno natural o antrópico, un elemento importante a considerar como vulnerable frente a los eventos del viento Zonda son los techos inseguros.

Se realizó un análisis de la composición exterior de la cubierta de los techos de las viviendas del Gran Mendoza, según los indicadores del Censo Nacional, de Población, Hogares y Viviendas, de 2010, INDEC, con el fin de ver la proporción de techos seguros o inseguros ante la amenaza del viento Zonda.

Se agruparon bajo la denominación de seguros a los techos con cubierta asfáltica y con baldosa, mientras que se catalogó de inseguros a los techos con pizarra, chapa, caña, tabla, paja y otros, sin cielorraso.

Se graficaron los resultados. Como se puede apreciar, en el Departamento Capital, Mendoza se advierte un 67% de techos seguros y un 33% de inseguros. En los departamentos de Godoy Cruz, 21% de techos inseguros, de Guaymallén, 24%, Las Heras, 24%, Maipú, 31% y Luján, 39%. Mientras que el porcentaje de techos seguros es entre el 60% y 70%. Ante la amenaza del viento Zonda con ráfagas fuertes, el 33% de techos inseguros constituye una vulnerabilidad manifiesta ya que muestran trayectorias azarosas lo que aumenta aun más la aleatoriedad de los efectos sobre los techos inestables.

Techos seguros e inseguros según composición - Capital



Fig. 21
Composición techos en Capital, Mendoza.
Fuente, INDEC, 2010

INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Techos seguros e inseguros según composición - Maipú

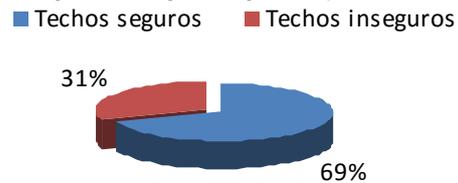


Fig. 22
Composición techos en Maipú, Mendoza.
Fuente, INDEC, 2010

Techos seguros e inseguros según composición - Godoy Cruz

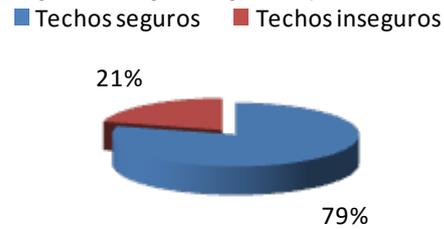


Fig. 23
Composición techos en Godoy Cruz, Mendoza.
Fuente, INDEC, 2010

Techos seguros e inseguros según composición - Guaymallén

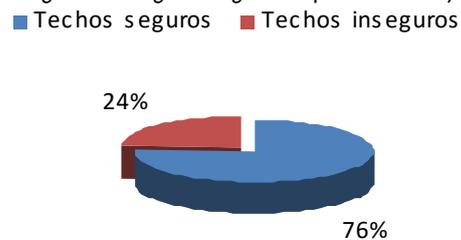


Fig. 24
Composición techos en Guaymallén, Mendoza.
Fuente, INDEC, 2010

Techos seguros e inseguros según composición - Las Heras

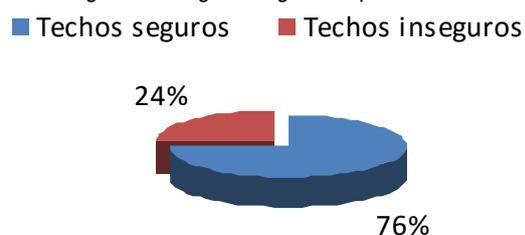


Fig. 25
Composición techos en Las Heras, Mendoza.
Fuente, INDEC, 2010

Techos seguros e inseguros según composición - Luján

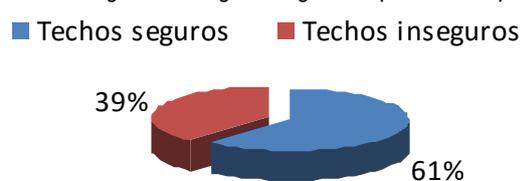


Fig. 26
Composición techos en Luján, Mendoza.
Fuente, INDEC, 2010

La situación socioeconómica de los hogares determina la posibilidad que tiene cada familia de recuperarse de un hecho catastrófico. Además, la población con menos recursos estará, de hecho más expuesta, porque puede tener viviendas en sitios inconvenientes o de materiales inadecuados. Para esta variable se ha considerado la cantidad de personas en hogares con NBI (necesidades básicas insatisfechas) por distrito y sección.

Este ítem está estudiado en el trabajo sobre “Riesgo de inundaciones en los piedemontes Andino y Serrano” de Ricardo Capitanelli y otros. Fue elaborado sobre la base de los datos del censo de 2001. A los fines de este trabajo sobre educación para prevenir desastres, nos pareció oportuno recordar los niveles de NBI señalados (Fig. 27).

Un 10.8% de la población del área de estudio son pobres estructurales. Del total de población con NBI el 52,3% vive en Las Heras, el 27,5% en Godoy Cruz y el 20,2% restante en Capital.

Si analizamos su distribución por distrito y sección se concluye que El Plumerillo y El Res-

guardo en el centro este del área urbanizada de Las Heras y Sarmiento al oeste de Godoy Cruz, presentan el mayor número de población con NBI y por lo tanto son más vulnerables, de acuerdo con esta variable.

Se han clasificado con alto número de personas en hogares con NBI el distrito ciudad de Godoy Cruz, localizado al norte del departamento homónimo. Llama la atención la clase en que queda incluida la ciudad de Godoy Cruz; sin embargo si se tiene en cuenta el tamaño de este distrito, se llega a la conclusión que es muy grande y abarca áreas socialmente heterogéneas.

Esta sería la razón que explica el alto número de habitantes en hogares con NBI, con relación al total del área de estudio.

Presentan una cantidad moderada de población con NBI, los distritos El Challao y ciudad de Las Heras, en el centro y oeste del área urbana de Las Heras. Con baja cantidad de población con NBI se encuentran las secciones 7°,8° y 11° ubicadas hacia el oeste de Capital y los distritos Panquehua y Capdevilla, en el centro -norte del

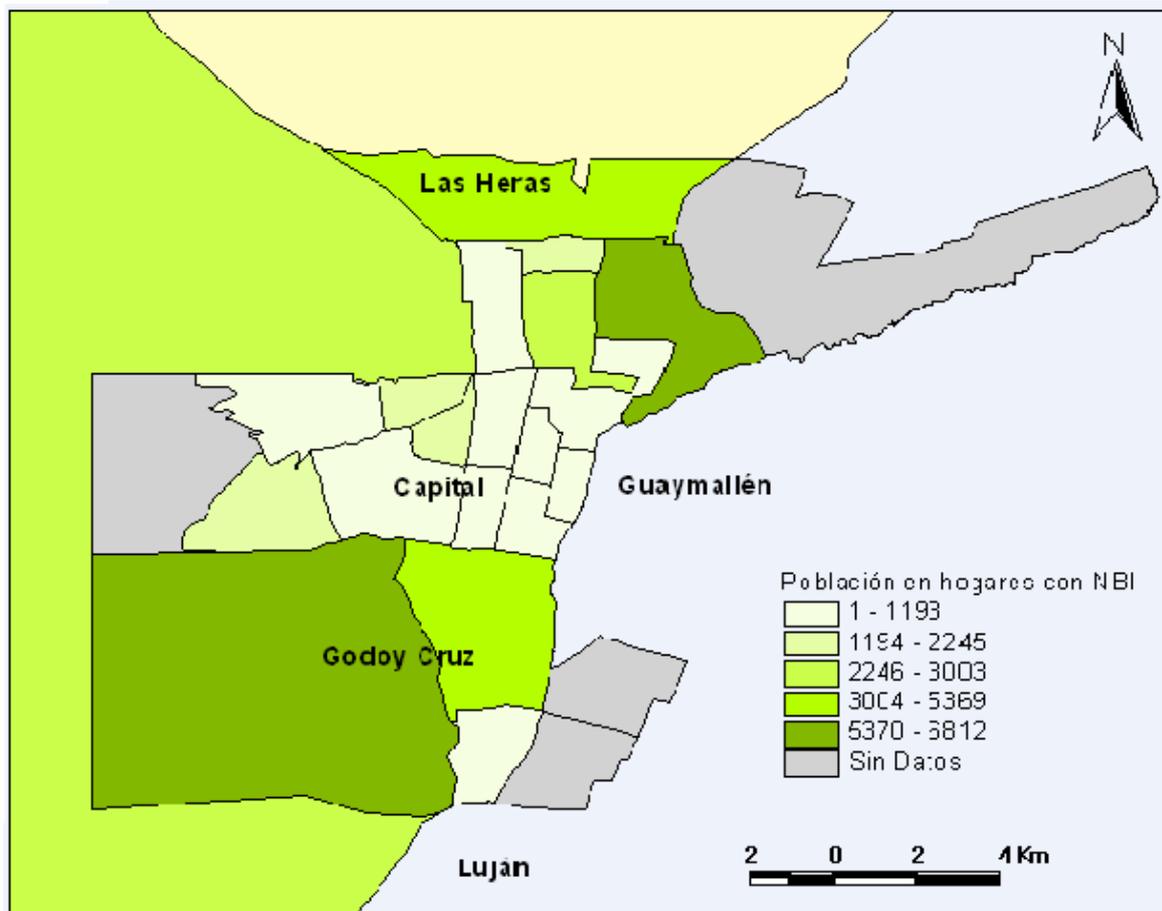


Fig. 27

Fuente : Población en hogares con NBI Fuente: Alegre F. Lizana P. sobre la base de datos de DEIE. 2001, En Capitanelli, R., Et. Al., 2008

área urbanizada de Las Heras. Se observa que hay muy baja cantidad de población con NBI en casi todas las secciones de Capital, con excepción del oeste; el distrito Benegas, ubicado al suroeste del área de estudio; La Cieneguita y El Zapallar, localizados al suroeste y sur de Las Heras. Como ya se expresó, El Plumerillo, El Resguardo y Sarmiento son las áreas más vulnerables de acuerdo con esta variable.

La vivienda es otro elemento fundamental para determinar esta característica; en este caso se han considerado la cantidad de asentamientos ilegales que tiene cada distrito y sección. La historia demuestra que las poblaciones que viven en viviendas precarias son las primeras en sufrir el impacto de una catástrofe. De acuerdo con los datos del año 2001, el distrito Sarmiento de Godoy Cruz y la sección undécima de Capital tienen el mayor número de asentamientos ilegales. La segunda categoría está representada por el distrito Ciudad de Godoy Cruz. (Capitanielli y otros, 2008)

Ejemplo de un evento de viento Zonda del día 09 de noviembre de 2011, con voladura de techos

El fenómeno ocurrió el día 9 de noviembre. La ciudad de Luján fue la más afectada ya que fueron derribados 300 árboles. Las ráfagas fueron de hasta 150 km/h. Se produjeron voladuras de techos de galpones y viviendas muy precarias.

“La Municipalidad de Luján de Cuyo, a través de diferentes áreas sigue trabajando intensamente en la limpieza del departamento luego del violento zonda que azotó no sólo a Luján si no a toda la provincia en general.”

”Por su parte, más de diez casas precarias que fueron prácticamente voladas por la magnitud del viento, que llegó a su máximo punto en el distrito de Potrerillos donde alcanzó ráfagas de 150 km por hora”.

Además hubo varios reclamos por voladuras de techos, tanques de agua, cables y centenares de luminarias caídas, que han dejado sin servicios a vecinos de Luján de Cuyo. Por su parte, Gabriel Garnica, manifestó que “dentro de los daños materiales que sufrió el departamento hay que destacar que lo positivo fue que no hubo lesiones de gran envergadura en personas, como si pasó en el resto de la provincia, donde se registraron dos muertes a causa del zonda”.

Garnica además agregó que “no se puede identificar a una zona en particular como la más afectada, ya que el viento azotó a todo el departamento en forma constante y uniforme. Pero si podemos destacar como los más complicados los distritos de Chacras de Coria, Carrodilla, Centro de Luján, Potrerillos, Perdriel, entre otros”.

Fuente: <http://www.losandes.com.ar/notas/2011/11/9/lujan-arboles-derrribados-diez-casas-destruidas-voladuras-techos-tanques-agua-605431.asp>

Si reparamos en esta noticia podremos advertir que el Zonda es más peligroso cuando las condiciones de vulnerabilidad son mayores. Si leemos los porcentajes de techos inseguros, veremos que Luján es el departamento que tiene el mayor porcentaje de techos inseguros (39%). (Fig. 26)

EL CABLEADO DE LA CIUDAD

Respecto a los cableados eléctricos de la ciudad de Mendoza se realizó una entrevista a la Lic. Alejandra Schengfet, (EDEMESA, 2012) con el fin de que nos pusiera al tanto del estado en que se encontraban.

Se le solicitó que nos explicara las características del cableado y de las consecuencias negativas, si las había, en caso de la ocurrencia de un viento Zonda y su vinculación con el arbolado urbano. La licenciada nos explicó, entonces, lo siguiente:

“La mayoría corresponde a cables de tecnología denominada preensamblado, lo cual significa que son cuatro cables con alma de cobre o aluminio, recubiertos con aislamiento de polietileno reticulado y estos cuatro cables se “entretejen” de manera de contar con un solo manojo de cables que es el que se tiende y el que habitualmente vemos en las ciudades. Estos cables de “amarran” en forma segura a un poste a través de un sistema de anclaje es su función permanecer anclados a la postación ante la ocurrencia de cualquier tipo de evento.”

“Esta tecnología se utiliza masivamente y es más segura tanto para las instalaciones como para las personas, ya que técnicamente en este conductor es muy difícil que se “rompa” alguno de sus componentes”.

“Para el caso de Mendoza, los tendidos comparten el espacio de “electroducto” con la arboleda. Para que esta convivencia sea lo más armoniosa posible, se trabaja en forma conjunta con Dirección de Bosques, que determinan el período de poda de arboleda y son quienes

capacitan a los podadores en cómo podar los árboles. Además cada cuadrilla de poda debe contar con un ingeniero agrónomo”.

“El principal problema de esta convivencia es que el movimiento de las ramas de los árboles provoca un rozamiento sobre la cubierta de los cables que con el tiempo puede llevar a desgastarlo, es por ello que se utiliza el cable preensamblado cuya resistencia al rozamiento es mayor”.

“Para el trabajo de poda lo que se busca es construir un túnel de electroducto de manera que el cable ocupe este espacio y no interfiera con la arboleda. En teoría es una buena sugerencia pero, en la práctica es difícil porque si bien se guía dónde podar, los árboles responden a su mandato natural de crecer y no siempre lo hacen respetando este túnel inicial. En la realidad, interfiere directamente sobre los tendidos eléctricos la ocurrencia de los vientos; principalmente porque el viento lo que provoca es el movimiento pendular o intempestivo de ramas sobre los cables y lo que pueden provocar es lo que técnicamente se denomina “desenganche” de un conductor, hecho que se produce cuando un cable pasa por un aislador o cuando llega a un transformador (de los que están habitualmente en forma aérea y en altura). El viento, según la intensidad, puede provocar que los postes cedan, se quiebren”.

Ante esta situación se plantea la consulta de: “¿Porqué los tendidos aéreos? ¿No sería mejor subterráneo y evitar la poda excesiva de los árboles?”

Las respuestas son las siguientes:

“Los tendidos subterráneos demandan que se construya una excavación que afecta a las raíces de los árboles, además puede interferir con otros servicios que también están subterranizados como son: agua, fibra óptica, cloacas, gas, entre otros”

“Las reparaciones subterráneas de cables presentan un costo 4 veces mayor que las aéreas y además ante un desperfecto, es difícil ubicar el lugar preciso de dónde se produce una avería. En cambio en el aéreo saben rápidamente dónde está el problema ya que es visible.”

“Específicamente ante un evento de viento Zonda, debido a la ionización del aire, en teoría podría provocar una alteración del campo magnético en las estaciones transformadoras (no sobre los tendidos ciudadanos).” Entonces, concluye diciendo lo siguiente: “Te expreso en teoría, porque en la práctica jamás se ha visto y no se ha podido determinar objetivamente por cuanto no tendrías cómo avalar esta afirmación. Así tampoco hay estudios serios sobre el caso”. Fuente: Comunicación oral de la Lic. Alejandra Schegnfet. EDEMSA, 2012.

VALORACIÓN DEL PELIGRO INHERENTE AL ZONDA

Con respecto a la valoración de la población, la misma percibe los peligros de diferente manera según su nivel educativo y de sus vivencias.

La provincia de Mendoza sufre las consecuencias del Zonda en forma periódica. Es importante determinar qué lugar ocupa en la imagen popular. La importancia que se le dé al tema repercutirá en el comportamiento de los habitantes. Por ello se le pidió a los encuestados que le dieran un valor a los riesgos naturales de acuerdo a la gravedad. De este modo fueron calificados en grave, moderado y leve.

Si se analiza el resultado de las encuestas se aprecia que el 45% de la población lo considera un fenómeno grave, el 23%, moderado y el 32%, leve. (Schegnfet, A. Encuesta a los pobladores, en Capitanelli, R. Et. Al., 2008) (Fig. 28)

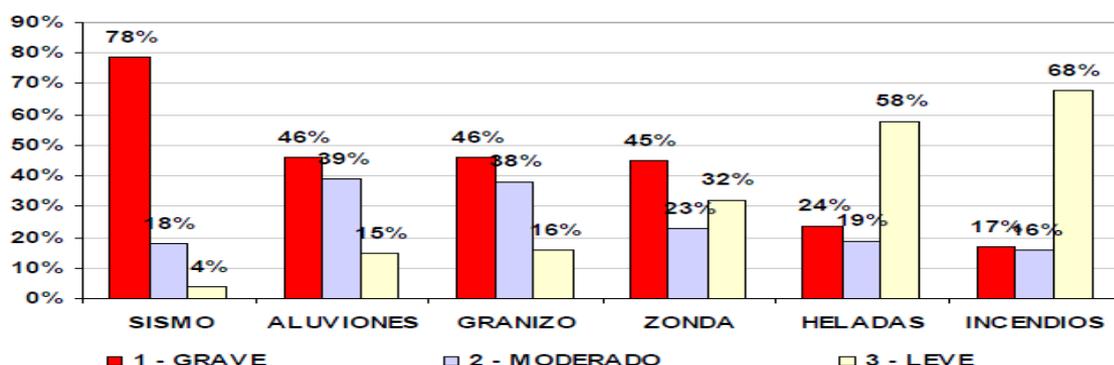


Fig. 28

Valoración de la gravedad del viento Zonda. Fuente: Schegnfet, A. Encuestas a los pobladores en Capitanelli, R. Et. Al., 2008.

PLAN DE CONTINGENCIAS LOCALES NO INTEGRADAS

La prevención se refiere a una planificación para un futuro no necesariamente inmediato, dentro de los términos de sostenibilidad, generando medidas que han de tener una duración prolongada bastantes años, es decir, con un cierto carácter estático en contraposición a la predicción, más dinámica y que genera información y resultados en permanente actualización.

La actuación inmediata se refiere a la gestión del desastre una vez desencadenado (tareas de seguimiento del fenómeno, de salvamento, evacuación, coordinación de los cuerpos implicados como pueden ser bomberos o servicios de Protección Civil, etc.).

Algunas medidas de prevención y mitigación son propuestas para enfrentar la amenaza.

- Eliminar los árboles secos o en mal estado.
- Reforzar los carteles, letreros, antenas de telecomunicaciones.
- Asegurar bien las tejas o chapas de las casas, clavándolas, no colocando piedras o ladrillos porque puedan ser arrastradas por el viento.
- Proteger vidrios.
- Contar con un botiquín (gasas, curitas, medicamentos, etc.) y un kit de emergencia
- (Linterna, pilas, dinero, abrigo, herramientas, matafuego, etc.).
- Cerrar las puertas y ventanas herméticamente.
- Aumentar la humedad del interior de las casas. Poner trapos o papeles húmedos debajo de las puertas y aberturas, y de ser necesario también humedecer pisos y paredes.
- Evitar el uso de materiales inflamables y elementos que provocan chispas o fuego para que no se produzcan incendios. No tirar colillas de cigarrillos encendidas, ya que puede provocar incendios por las grandes ráfagas de viento.
- No realizar esfuerzos, ni ejercicios físicos, no correr y eviten agitarse para disminuir las consecuencias en la salud que este tipo de fenómeno produce.
- Evitar circular por las calles. Si está en la calle buscar protección.
- No estacionar autos debajo de los árboles.
- No salir de la casa a menos que sea ineludible. Si sale, evite la inhalación de polvo en suspensión, por ejemplo mediante el uso de un barbijo o pañuelo.

- Limpieza de acequias y conductos en los techos que pueden haber quedado obstruidos por la caída de hojas o materiales arrastrados por los vientos.

- Reiniciar las medidas de prevención como si no hubiera ocurrido.

Establecimiento educativo

El Personal del Colegio Universitario Central de la Universidad Nacional de Cuyo redactaron un Plan de Contingencias para las emergencias, el año 2010, en que el viento Zonda es incluido como PC_02. El mismo consta de una serie de actividades a realizar para actuar con el objeto de minimizar riesgos en el área del edificio del Colegio. En el mismo se consignan como objetivos:

“Establecer las acciones y maniobras, que ejecutadas antes, durante y después del viento zonda, permita minimizar los riesgos, procurar protección al alumnado y personal que se encuentre en el establecimiento y controlar las posibles afecciones que resulten en el mobiliario como así también en el edificio.”

También están mencionados los riesgos que pueden sufrir, el efecto ambiental adverso, la necesidad de equipos y suministros, el manejo operativo de la emergencia, el rol del brigadista, tareas a desarrollar para docentes y adultos, las zonas de seguridad, precauciones a tener fuera del edificio, tareas para alumnos brigadistas, brigada de orden, de comunicación, de rescate y de primeros auxilios.

Dirección de Defensa Civil

La Dirección de Defensa Civil comunicó las medidas a tomar por la población ante la posibilidad de que descienda el viento Zonda a nuestra ciudad. Así, pretende evitar accidentes o descompensaciones provocadas por este fenómeno.

- Cierre su casa lo más herméticamente posible, para evitar la entrada del aire seco y caliente del exterior. Cubra con trapos húmedos todas las pequeñas aberturas, como marcos de puertas y ventanas.
- En casos extremos, trate de aumentar artificialmente la humedad del medio ambiente interior de su casa rociando o regando el piso y las paredes.

- Evite realizar esfuerzos y no se excite. Si es hipersensible a este meteoro, consulte previamente al médico.

- Trate de reducir al mínimo su permanencia en el exterior, evitando exponerse a la radiación solar por mucho tiempo. Suele ser aconsejable tomar duchas de agua fresca.

- Evite la inhalación del polvo suspendido en el aire que arrastra el viento y protéjase los ojos. Evite tocar objetos metálicos: su cuerpo puede producir incómodas descargas de electricidad estáticas.

- Sea precavido cuando se encuentre lugares descubiertos. Por momentos, las fuertes ráfagas del Zonda pueden arrancar chapas, tejas u otros objetos de los techos y arrojarlos con fuerza a grandes distancias.

- Manténgase alejado de los árboles grandes y frondosos de madera frágil. La fuerza del viento puede quebrar algunas de sus ramas y arrojarlas sobre usted.

- No estacione su automóvil bajo los árboles. Instale descargas a tierra.

- Si conduce, extreme sus precauciones

- Sea precavido con el manejo de materiales inflamables y elementos que puedan provocar chispas o fuego, ya que la sequedad del ambiente durante la presencia del viento Zonda eleva la posibilidad de incendios. Asegúrese de apagar completamente las colillas de cigarrillos antes de arrojarlas.

- Planifique las construcciones en función de la ráfaga máxima estadística para su zona. Prevea los equipos de aire acondicionado con humidificadores de ambiente.

- Planifique la forestación en forma tal que reduzca los efectos del Zonda. Existen estudios micrometeorológicos sobre el comportamiento del viento cercano a la superficie de la tierra.

- En muchas regiones del mundo se postergan operaciones quirúrgicas ante la inminencia de este tipo de vientos.

- Evite volar, especialmente con aeronaves de pequeño porte. Si lo sorprenden en vuelo las ráfagas, eluda las zonas sotavento de obstáculos orográficos, ya que la turbulencia puede ser severa y generar fuertes corrientes descendentes.

Fuente: Prensa Gobierno, Defensa Civil.

Proceso de capacitación para mitigar amenazas meteorológicas según la OEA

Según la OEA el proceso de capacitación de

líderes de la comunidad para que puedan enfrentarse con vientos de gran intensidad (más de 100 Km./h) consiste de seis pasos:

- Preparar un inventario de las infraestructuras vitales e instalaciones críticas;

- Aprender la operación de estas infraestructuras e instalaciones y la posible interrupción que pueda causar un tornado o viento fuerte.

- Verificar la vulnerabilidad de las infraestructuras vitales e instalaciones por medio de inspección e investigación de campo;

- Establecer una relación de trabajo efectiva con los organismos y empresas que administran las infraestructuras y los servicios de la comunidad;

- Inculcar una comprensión del riesgo total que enfrenta la comunidad;

- Formular una estrategia de mitigación.

Fuente: Estrategias para amenazas específicas www.oas.org/dsd/publications/Unit/.../cho10.htm

CONCLUSIÓN

El estudio de las amenazas naturales relacionados con el viento Zonda ha conducido a las siguientes conclusiones:

Con respecto a la amenaza, ésta es real pues es parcialmente previsible, se presenta en cualquier época del año y su intensidad es medianamente predecible como lo es también el sitio de ocurrencia y el tiempo de duración. Datos que se calculan en porcentajes de probabilidad.

Si vemos la vulnerabilidad de la ciudad de Mendoza, ésta es mayor en los sectores cuyas viviendas son precarias, construidas con materiales inadecuados, donde la población tiene menores recursos (NBI más elevado).

También el cableado de la ciudad en interacción con las copas de los árboles producen inconvenientes de cortes de luz, de Internet, teléfono, alarmas monitoreadas, trolebuses, con las consecuencias que ello implica para el funcionamiento de la ciudad.

El arbolado constituye un sistema bioclimático que beneficia a la ciudad de Mendoza por todos los beneficios que le brinda. Este es el más afectado por el viento Zonda. Sus ramas, su fuste y sus hojas se caen. Los efectos de su destrucción afecta la vida de los pobladores y sus bienes provocando severos daños. Es decir, resulta dañado y a su vez provoca con su caída grandes calamidades.

A pesar de que la población lo señala en sus encuestas como peligroso, no hay un programa integral de prevención ni de mitigación de riesgos. Son propuestas parciales de organismos gubernamentales o de colegios universitarios que son dados a conocer a través de las radioemisoras locales. Falta un Programa de prevención y mitigación de amenazas con respecto a los vientos de tipo Föhn. Además debería incluirse dentro de los proyectos de inversión para que el planificador pueda comparar los costos de mitigación con el valor de las posibles pérdidas en caso de que no se consideren los riesgos.

Creemos que la educación es fundamental para crear conciencia, conocimiento y hábitos de conducta para prevenir, resolver y mitigar los riesgos ambientales.

PROPUESTAS PARA LA ENSEÑANZA

La región Cuyana no está exenta de riesgos de origen climático: granizo, helada; la entrada ocasional de una “ola polar”, afectan la sociedad y en particular los circuitos productivos de base agraria. Pero algunos alcanzan peligrosas dimensiones de desastre cuando golpean con fuerza en áreas completas y en particular, las localidades.

En las provincias de Mendoza y de San Juan sopla un viento fuerte, cálido y seco propio de los sitios ubicados a sotavento de las altas montañas. Como tal constituye un riesgo para los que habitan y trabajan en ellas. En muchas ocasiones, este fenómeno, denominado viento zonda, pone en peligro a la sociedad por su violencia y características, las cuáles cambian drásticamente en el tiempo. Por el este, la región queda expuesta a la entrada de tornados, poniendo en peligro a la provincia de San Luis, en particular.

Propósitos:

- Que los estudiantes puedan reconocer la dimensión de los riesgos en la vida cotidiana de cada uno y de la sociedad donde habitan.
- Que sepan aplicar acciones simples pero efectivas
- Que les permita protegerse y actuar solidariamente con la sociedad frente a eventos catastróficos.

- Que se comporten como actores críticos y resolutivos frente a este tipo de eventos.

PROPUESTAS PARA SU ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN FORMAL

1. El barrio frente al riesgo de zonda

Proponer a los estudiantes la tarea de buscar y leer diversas noticias publicadas en diarios locales (Diario Uno, Los Andes, El Sol) sobre el impacto que ha tenido el zonda en su localidad (ejemplo: el Gran Mendoza).

Sobre la base del material documental leído, los chicos deberán realizar una tarea de relevamiento sobre el estado del barrio o distrito en diferentes aspectos. Pueden asociar la misma a una encuesta para obtener más información.

Las variables de análisis deben incluir: el estado del arbolado público; especies caídas por acción del zonda; estado del cableado y de carteles y marquesinas. Observar si los árboles están bien enrizados o no (una evidencia puede ser su inclinación o si las raíces levantan veredas y cordones); detectar las especies de su barrio o distrito, identificando las aborígenes de las exóticas.

Consultar qué gestión ha realizado el gobierno municipal y otras organizaciones encargadas del cuidado del arbolado según el criterio del vecindario.

En clase se podrá procesar la información diseñando cartografías temáticas en base a éstos datos y comentar e intercambiar experiencias en relación a las experiencias de campo.

Por su parte, el docente recabará información sobre qué política forestal y/o de uso del suelo apoya el gobierno de tu provincia o región y coméntaselo a tus alumnos. Que los mismos redacten finalmente un informe donde se cite la información; relaten su experiencia y expresen el grado de responsabilidad en el lugar relevado manifiesto por la comunidad; el municipio y el gobierno provincial.

2. Revisar las herramientas de gestión frente a riesgo de zonda

Se propone:

Lectura de documentos: leer y conocer todo lo relacionado con las propuestas de advertencias dados por Defensa Civil de Mendoza, Colegio Universitario Central –UNCuyo- y el Protocolo

sobre alerta temprana propuesto en el Senado provincial de Mendoza.

A partir del material leído, se propone a los alumnos opinar y debatir sobre los postulados de seguridad dando una visión crítica al respecto. Para ello, se sugiere analizar cada enunciado. Observar si está prevista la seguridad para todos los niveles de concentración masiva de población, como por ejemplo: colegios, hipermercados, universidades, estadios, hospitales, centros de comercio y bancos.

Agregar y modificar los que se considere necesario y justificar la propuesta.

En el caso de las instituciones universitarias, Se propone a los docentes universitarios que implementen trabajos de investigación grupales para desarrollar observación directa e indirecta, análisis, síntesis y real diagnóstico de la situación planteada para tomar conciencia de la amenaza que supone el viento zonda en Mendoza.

3. Zonda, responsable de incendios

En esta propuesta se sugiere que el docente junto a los alumnos vincule la amenaza del viento Zonda con los incendios. Partir de hipótesis para desarrollar la tarea.

Creadas las hipótesis de trabajo, utilizar como evidencia documentos periodísticos que describan situaciones de zonda tomando un período de tiempo. Actualmente los periódicos cuentan con un registro o archivo fechado y por tema que permite recabar información por un largo lapso de tiempo. Solicitar a los estudiantes tomar los últimos 20 eventos de zonda que den cuenta de la magnitud de las consecuencias socioeconómicas.

Elaborar una tabla que permita registrar los diferentes daños producidos por cada uno: voladura de techos; derribo de arbolado; daños en automóviles, obstrucción de la vía pública (calles y verederas); personas heridas y personas internadas por problemas respiratorios y cardíacos); incendios; entre otras variables a elegir. Evaluar el cuadro, analizar los datos obtenidos y contrastar la o las hipótesis.

A continuación, se propone profundizar los conocimientos sobre las características edilicias del barrio o comunidad (tipo de edificación; materiales de construcción; fuentes de energía...) y su predisposición a incendios y brindar sugerencias de cómo mitigar esta situación.

Relacionar el estado ambiental de la ciudad donde se habita con otras en donde también ocurran vientos de tipo föhen (vientos fuertes, secos, cálidos y a sotavento de una montaña). Por ejemplo, comparar con otras ciudades cuyanas: San Juan o San Rafael.

4. Reconociendo los conceptos de amenaza y vulnerabilidad

A partir de un texto periodístico y de la idea de amenaza y vulnerabilidad brindados por el responsable a cargo de la experiencia reconocer los aspectos que caracterizan la amenaza y aquellos que componen la vulnerabilidad de los actores involucrados.

Elaborar dos listados que los diferencien. Seleccionar tres de cada concepto y brindar para cada uno de ellos una propuesta de solución. Reconocer los actores sociales que deben participar de las soluciones propuestas: organismos públicos, sociedad.

Finalmente, revisar lo trabajado con la ayuda de dos conceptos seleccionados desde la bibliografía.

5. De lo vivencial al aula

Se plantea un relevamiento de daños comprobados en un área de 1 Km de diámetro (aproximadamente 10 cuadras) del domicilio de cada participante en la experiencia, a partir de una situación concreta de zonda registrada.

Llevar la información recolectada a un croquis localizando dichas perturbaciones. Magnifica con un valor cualitativo el daño. (Por ejemplo, establecer con colores en degradé la magnitud de daños utilizando el amanzamiento urbano, asignando el color más intenso al número mayor de daños identificado por manzana)

Evento (fuente)	Fecha	Personas afectadas	Derribo de arbolado	Daños en la propiedad	Incendios	Otros...

Luego, describir la distribución del fenómeno mediante los daños registrados y asociar la intensidad de los mismos con el tipo de materiales y las condiciones socioeconómicas del sector analizado. Constatar y comparar el suceso ocurrido con la observación de fotos y con notas periodísticas.

Redactar un informe de unas tres páginas que incluya una serie de reglas propuestas con el fin de que mitigar el riesgo. Proponer una reflexión sobre cómo se debería actuar y agregar conclusiones finales.

EDUCACIÓN NO FORMAL

Propósito:

- Que la sociedad civil incorpore y comprenda la dimensión del riesgo en sus vidas y actúe responsablemente en su mitigación.
- Que sepa prácticas preventivas.
- Que adopte actitudes solidarias en situaciones de desastre.

En una Unión vecinal se pueden proponer reuniones para identificar los riesgos del viento Zonda. En las sucesivas, se sugieren juegos y actividades para que expresen qué harían para revertirlas. Por último, se les propone que difundan, en cartillas, las conclusiones, entre sus vecinos.

Otra opción creativa y a modo de síntesis, es la elaboración de material infográfico a partir de material gráfico y datos (explicativos; estadísticos; técnicos) aportados para el trabajo. Es un trabajo corporativo que sintetiza una experiencia de taller.

LOS TORNADOS EN SAN LUIS

San Luis es parte de la tierra de tornados en Argentina. En esta provincia se manifiestan como tormentas violentas acompañadas de fuertes ráfagas que pueden superar los 120 km por hora.

En el caso de la provincia de San Luis ésta se encuentra en el



EL VIENTO ZONDA

Esquema descriptivo del zonda en un corte del perfil cordillerano

EL VIENTO ZONDA ES UN VIENTO CARACTERÍSTICO DE LAS PROVINCIAS CORDILLERANAS ARGENTINAS.

SU ORIGEN SE PRODUCE POR EL ASCENSO DE AIRE HÚMEDO DESDE EL OCEANO PACÍFICO A BARLOVENTO DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES Y POR EL POSTERIOR DESCENSO OROGRAFICO DE UNA MASA PREFRONTAL QUE EN LAS MÁXIMAS ALTURAS CORDILLERANAS SE PRESENTA COMO AIRE FRÍO QUE SE VA CALENTANDO AL DESCENDER.

EL VIENTO ZONDA EN EL LLANO ABAJASTRA GRAN CANTIDAD DE POLVO ESPECIALMENTE EN AGOSTO, AL FINALIZAR LA ESTACIÓN SECA, QUE EN ARGENTINA, EN EL CENTRO OCCIDENTE ES UN INVIERNO.

CARACTERÍSTICAS

- VIENTO CALIENTE Y SECO
- MANIFIESTA GRAN VELOCIDAD
- SE PRESENTA EN TODO EL AÑO, CON PREFERENCIA EN INVIERNO
- SE PRESENTA PREFERENCIALMENTE EN

Daños y víctimas

Provincias cordilleranas afectadas por el fenómeno

paso de importantes masas de aire que provienen de distintos puntos cardinales; algunas afectan a nivel general el territorio, otras se expresan mediante vientos locales como el caso del Chorrillero, viento frío y seco, que predomina en los meses de agosto y noviembre.

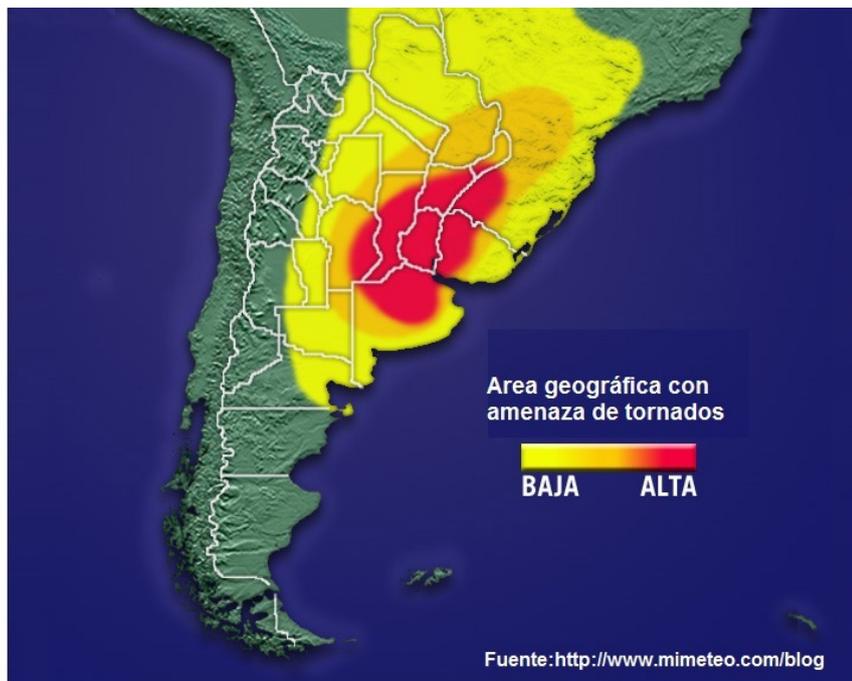
La provincia reúne condiciones especiales: el hecho de presentar una importante superficie de planicies en su sector central y meridional y localizarse en posición continental, lo que hace que este tipo de vientos violentos tenga para la ciudad de San Luis una cierta frecuencia y con fuerzas Fo y F1, generalmente (ligeros a moderados)

Definimos a un tornado como un fenómeno meteorológico que se produce a raíz de una rotación de aire de gran intensidad y de poca extensión horizontal, que se prolonga desde la base de una nube madre, conocida como Cumulo nimbus. La base de esta nube se encuentra a altitudes por debajo de los 2 Km y se caracteriza por su gran desarrollo vertical, en donde alcanza aproximadamente los 10 Km de altura hasta la superficie de la tierra o cerca de ella.

CÓMO SE PRODUCEN LOS TORNADOS

Los tornados se presentan en diferentes tamaños y formas pero generalmente se mani-

fiestan como nubes en embudo, cuyo extremo más angosto toca el suelo y suele estar rodeado por una nube de desechos y polvo. La mayoría de los tornados cuentan con vientos que llegan a velocidades de entre 65 y 180 km/h, miden aproximadamente 75 metros de ancho y se trasladan varios kilómetros antes de desaparecer. Los más extremos pueden tener vientos con velocidades que pueden girar a 450 km/h o más, medir hasta 2 km de ancho y



permanecer tocando el suelo a lo largo de más de 100 km de recorrido. Estos últimos no son comunes en el territorio sanluiseño.

La chimenea del tornado es una nube constituida por gotitas de agua mezcladas con polvo y partículas de desechos, las cuales nacen en las bases de las nubes y descienden hacia la superficie. En las proximidades del suelo, el polvo y los desechos son muy abundantes debido a la baja presión atmosférica existente que contribuye a que el aire circule hacia dentro y ascienda. En el interior, en las paredes que forma el ojo del tornado, normalmente se producen descargas eléctricas.

Los tornados, en su mayoría se producen por inestabilidad atmosférica, debido al calentamiento diurno y la gran cantidad de humedad, o por frentes fríos (línea de separación entre

dos masas de aire una fría y seca y, la otra, cálida y húmeda). Algunos de estos fenómenos duran pocos segundos, en cambio otros, más perdurables pueden establecerse por más de media hora.

Los tornados se generan en zonas de transición entre los 20° y 50° de latitud, a ambos lados del Ecuador, siendo de muy baja frecuencia en latitudes mayores de 60°. Si bien pueden producirse a lo largo de casi todo el año, se observa una marcada variación estacional.

Pueden originarse en cualquier hora del día, con mayor frecuencia durante la tarde entre las 14 y 20 horas. Esta situación se relaciona con el máximo calentamiento diurno de la superficie terrestre, ya que las altas temperaturas contribuyen a la inestabilidad atmosférica y a la formación de tormentas, que generalmente conducen a la generación de tornados.

Efectos usuales de un tornado ocasionados sobre edificios

1. La presión del viento se ejerce principalmente sobre las ventanas, puertas y paredes de los edificios.
2. El efecto de los trozos de materiales arrojados por el viento puede ser muy peligroso y ser la causa de las víctimas del mismo.



Limpieza del arbolado público dañado por el paso de un tornado en la capital de San Luis. Fuente: 24siete.info 3 de Diciembre de 2012

3. Produce el derrumbe de las partes altas del edificio (chimeneas, tanques de agua, mampos-terías frágiles y expuestas, etc.)

4. Su efecto asemeja una “explosión” debido a la repentina diferencia de presión que se ejerce cuando el “ojo” o “centro” del tornado pasa por el edificio.

Existen escalas diferentes para clasificar la fuerza de los tornados que varía según los países. Esto es importante ya que permite tener una dimensión de la fuerza y potenciales efectos destructivos de los tornados.

Con relación a los daños ocasionados por la intensidad del viento máximo asociado con un tornado, se creó la escala Fujita (F) 8) (Tabla 4)

Escala (F) FUJITA			
Escala	Velocidad del viento	Daños	Características
F ₀	De 60 a 120 Km/h	Ligeros	Daños en chimeneas, antenas de radio y televisión, se quiebran las ramas de los árboles y algunos son derribados.
F ₁	De 121 a 180 Km/h	Modernos	Se producen roturas de vidrios de ventanas y puertas, desprendimientos de tejas protectoras de techos, los árboles son arrancados de raíz o se quiebran, los automóviles son desplazados de la ruta.
F ₂	De 181 a 250 Km/h	Considerables	Se desprenden los techos de las casas quedando en pie sólo las paredes más fuertes, los árboles grandes son destruidos de raíz, los automóviles son barridos de las rutas.
F ₃	De 251 a 320 Km/h	Severos	Las construcciones rurales son completamente demolidas, los techos y las paredes de las viviendas son destruidas, los automóviles y los árboles son elevados por el viento.
F ₄	De 321 a 420 Km/h	Devastadores	Las viviendas son levantadas del suelo y transformadas en escombros; los trenes, automóviles maquinarias rurales pesadas y camiones son arrojados a cierta distancia.
F ₅	De 421 a 500 Km/h	Super devastadores	Las viviendas son completamente separadas de sus cimientos.

Tabla 4
Características de los tornados

¿Aumentó la frecuencia de tornados en el presente?

Otra preocupación manifiesta en Argentina es -además de adquirir mayor conocimiento sobre el comportamiento genético de un tornado y delimitar su área geográfica y sus trayectorias- es la de saber si su frecuencia como riesgo natural ha aumentado en nuestro país. A partir de Altinger (Altinger, María Luisa) y su análisis en la presencia de tornados en nuestro país para los tiempos recientes -desde los 70- muestra que ésta ha aumentado significativamente.

En el siguiente gráfico (Fig. 29) tenemos la cantidad de días por temporada de tornados (es decir, de octubre/noviembre de un año hasta marzo/abril del siguiente) en los que ocurren eventos de convección severa con y sin tornados asociados.

Claramente observamos, del 2000 en adelante, un aumento importante de los eventos de tiempo severo y de tornados ocurridos por temporada.

Con lo cual, podría indicarse un aumento en la cantidad de días con eventos severos, como consecuencia quizás del cambio climático.

Ahora, hay que notar que el gráfico no muestra un aumento en la cantidad de tornados ya que se muestra la cantidad de días con tornados. Es decir, en 1993 ocurrieron 300 tornados en una noche, pero el gráfico no especifica este valor.

¿Qué meses son los más severos?

Altinger (Altiger, M.L., CONICET, año?) resume esta información en un gráfico donde se puede visualizar la distribución mensual de los tornados ocurridos en nuestro país, en porcentajes (Fig. 30)

Vemos cómo resalta el mes de enero como el de mayor ocurrencia promedio, mientras que le sigue el mes de noviembre. El invierno, como era de esperarse, provoca un bajo porcentaje de eventos de este tipo. El incremento es notable desde el mes de octubre.

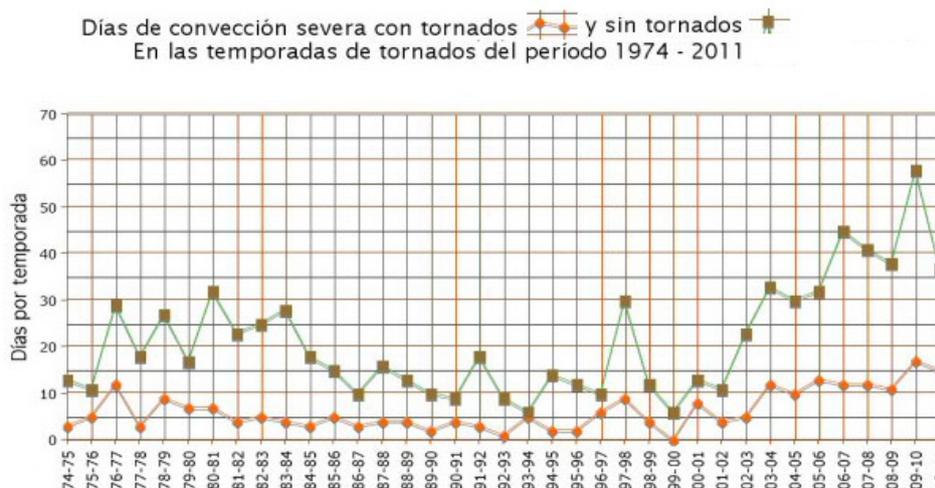


Fig. 29
Días de convección severa con tornados y sin tornados

Distribución mensual de la ocurrencia de tornados en Argentina (1930 - 2008)

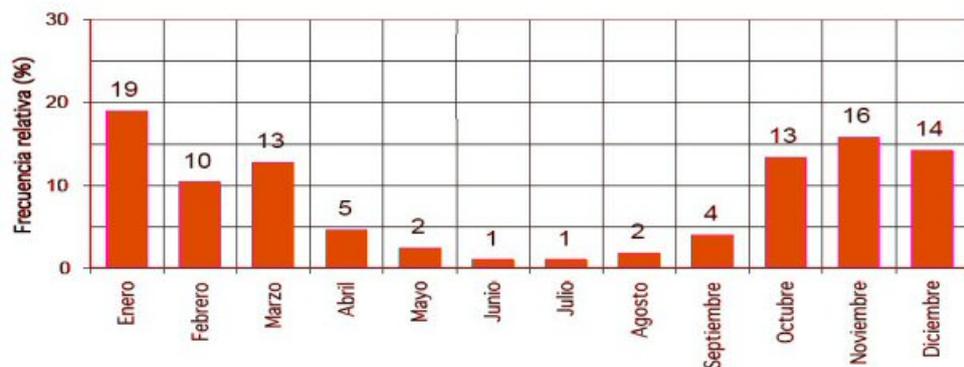


Fig. 30
Tornados en Argentina
Fuente: Altinger

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS

Los sonidos producidos por un tornado son provocados por múltiples mecanismos. A lo largo del tiempo se han reportado varios sonidos producidos por tornados, frecuentemente comparados con sonidos familiares. Sonidos que son reportados con frecuencia incluyen un tren de carga, rápidos o cascadas, un motor a reacción o combinaciones de éstos. Muchos tornados no son audibles a gran distancia; la naturaleza y distancia de propagación del sonido depende de las condiciones atmosféricas y la topografía.

Ya que muchos tornados son audibles únicamente cuando están muy cerca, el ruido no es una advertencia fiable de un tornado. Además, cualquier viento fuerte, incluso una granizada severa o el continuo tronar de rayos en una tormenta eléctrica, pueden producir un estruendo similar al de los tornados. Pero hay manifestaciones inaudibles: llamadas infrasónicas. Éstas sí han podido ser aisladas debido a la propagación de las ondas sonoras de baja frecuencia. Si bien esto no puede ser de utilidad para la población, son sumamente valiosas para el desarrollo de tecnologías que contribuyan a comprender sus características (morfología, dinámica y origen) y, a su vez, su predicción y detección.

Algunos elementos confunden, y en el caso de tormentas tornádicas, propias de San Luis, suele asociarse éstas con gran emisión de rayos y luminosidad. Este tipo de tormentas no mani-

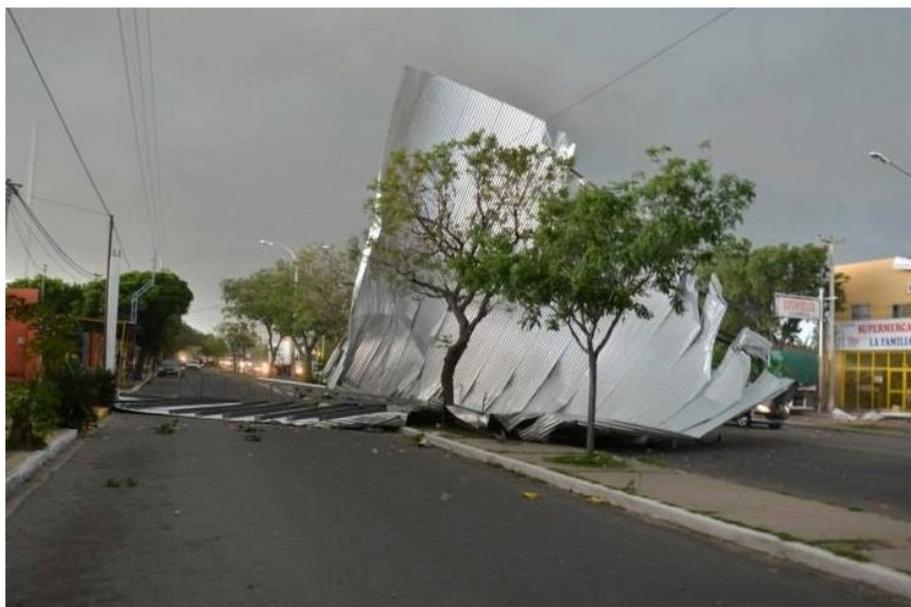
fiestan más rayos que otras tormentas, ni los rayos pueden ser causantes de tornados focalizados.

Por otra parte, los reportes de luminosidad, pueden ser causa de los rayos emitidos o la misma presencia de luces urbanas o por explosiones en instalaciones eléctricas.

Una jornada de tornado en San Luis. El caso de 2012

Durante el año 2012 se produjeron en la ciudad de San Luis y sus alrededores en las primeras horas fuertes tormentas -temporal- y ráfagas de vientos que generaron sobre la ciudad un escenario de tornado que determinó que efectivos de Bomberos Voluntarios de distintas localidades; la división Bomberos de la Policía y personal de San Luis Solidario así como de diferentes ciudades de la provincia debieran trabajar en la madrugada para evitar que los daños causados por la abundante caída de agua y el viento trajera consecuencias mayores en esa jornada.

Hubo una serie de daños y anegamientos en distintos sectores. En el barrio Tibiletti, localizado sobre la ladera izquierda (norte) del río Chorrillo se produjo un desmoronamiento de tierra que impidió el drenaje normal del agua en la zona del puente. El canal de Franco Pastore se desbordó en varios tramos. También en muchos domicilios del Plan Lote Eva Perón Anexo II (norte de la ciudad) el agua ingreso en las viviendas. Allí trabajó personal de Defensa Civil Municipal.



Evento de diciembre de 2012. Desprendimiento de techo de un supermercado en Avenida Lafinur
Fuente: 24siete.info



Ingreso de una tormenta a la ciudad de San Luis y anuncio de un potencial escenario de tornado. Monumento, Torre del Bicentenario. Area gubernativa Terrazas del Portezuelo, ciudad de San Luis

Por su parte, personal de la División Bomberos debió realizar tareas de remolque de vehículos atascados por anegamiento de calles de nuestra ciudad. Efectivos de esa dependencia trabajaron sobre la ruta Provincial nº3; intersección de rutas nacionales 146 y 147 (al norte de la ciudad); avenidas Fuerza Aérea y Sargento Baigorria y en la intersección de Avenida Sucre y Martín de Loyola (centro –norte de la ciudad) las cuales mostraron su vulnerabilidad a las inundaciones.

En el Municipio de Juana Koslay, en los barrios Cerros Colorados y Los Eucaliptos, hubo que socorrer familias por anegamiento de viviendas para socorrer familias por anegamientos al desbordarse el canal colector. Personal de Servicios

Urbanos tuvo que asistir a numerosos damnificados.

En el Barrio Cerros Colorados se socavaron cimientos y medianeras cayeron a la vez que también debieron asegurar columnas de teléfono que ponían en peligro las viviendas del lugar.

En Las Chacras Bajas ubicada en el límite con Potrero de los Funes, la crecida de un arroyo obligó a socorrer a dos familias. El agua ingresó en sus viviendas.

Además, debieron prestar servicios en: Ruta Provincial Nº 20 antes de llegar a Cuesta del Gato (zona de El Volcán) por desmoronamiento de rocas del cerro.

Esto pone en evidencia la dimensión de este peligro que se cierne sobre las localidades sanluiseñas. Si bien la frecuencia y la intensidad no son de las más altas, los daños suelen ser numerosos y le cuestan a los municipios grandes pérdidas en tareas correctivas. Los vientos fuertes son típicos en San Luis, sin llegar a alcanzar este carácter son suficientes para causar víctimas, numerosos inconvenientes y pérdidas materiales (voladuras de techos, destrucción del arbolado público, caídas de medianeras). Es importante que la sociedad se prepare para evitar inconvenientes y sepa cómo actuar si se produce este tipo de peligro de origen climático.



Escenario de violenta tormenta y tornado

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Ante la alerta meteorológica de tornados tome en cuenta las siguientes medidas sugeridas:

1. Refúgiense junto a su familia en lugares seguros, preferentemente en sótanos o en edificios con estructuras de acero o concreto.
2. Las cabañas, casas rodantes, casas precarias son muy vulnerables a los efectos destructivos de un tornado, busque refugio en un lugar firme.
3. Para refugiarse evite hacerlo en gimnasios cerrados, auditorios, salas de espectáculos o estructuras con techos de superficies muy amplias y frágiles.
4. Mantenga abiertas algunas ventanas de la casa, preferiblemente al lado opuesto de donde sopla el viento, pero aléjese de ellas.
5. Permanezca a importante distancia de las ventanas.
6. Evite permanecer en habitaciones enfrentadas a la dirección de donde sopla el viento.
7. Si se encuentra dentro de un edificio es conveniente permanecer en el piso más bajo.
8. En caso de no contar con sótanos, busque protección bajo muebles sólidos y pesados en la parte central y planta baja, de no contar con estos medios cúbrase con un colchón.
9. En edificios públicos (escuelas, hospitales, oficinas), ubíquese en una habitación o en un corredor del piso más bajo. Manténgase alejado de superficies vidriadas, muy utilizadas en este tipo de construcciones.
10. En área abierta y en especial rutas, diríjase inmediatamente hacia construcciones sólidas. De carecer de tiempo para refugiarse de modo adecuado, arrójese a lo largo de una zanja.
11. No permanezca dentro de un automóvil. Aléjese de él.

CONCLUSIÓN

Como hemos visto estos fenómenos naturales pueden afectar seriamente nuestra área de estudio. San Luis, al estar en el paso de diversas masas de aire y por su extensa superficie de llanura es susceptible a tener este riesgo.

A modo de síntesis, ofrecemos el siguiente mapa conceptual que presenta sintéticamente las problemáticas de Mendoza y San Luis con relación al viento.

PROPUESTAS PARA SU ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN FORMAL

Si bien la frecuencia de este tipo de eventos es baja para San Luis – La Punta – Juana Koslay, el suceso de 2012, nos recuerda que como riesgo está presente y debe ser tenido en cuenta. Las tormentas de violencia severa y los tornados en San Luis – popularmente ambas se clasifican en la misma categoría- constituyen un fenómeno que deja secuelas serias y da lugar a otros sucesos que complejizan el problema: inundaciones, derrumbes, riesgos tecnológicos, incendios forestales...

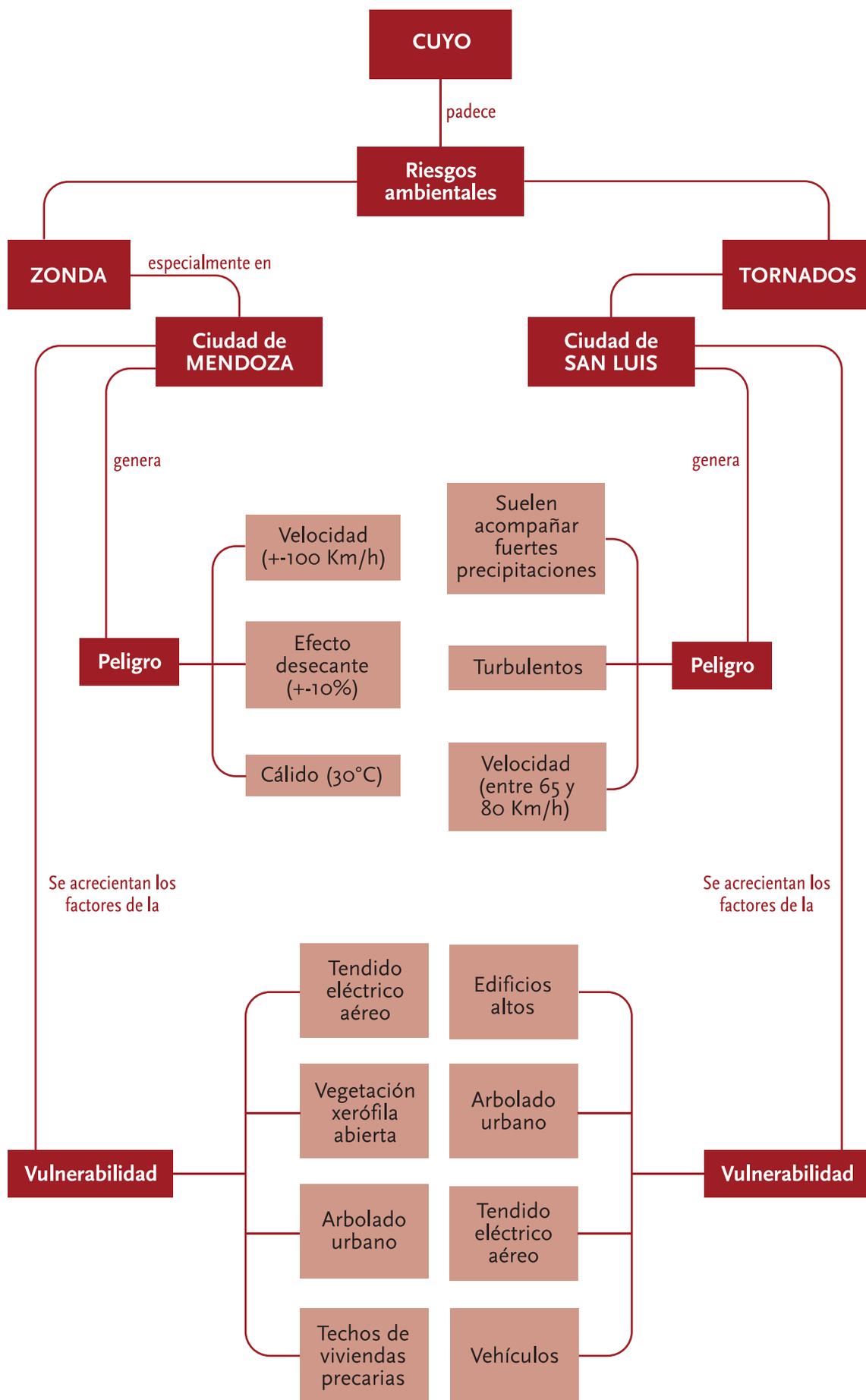
Propósitos:

- Que los estudiantes puedan comprender la importancia y dimensión de los riesgos en la vida cotidiana de cada uno y de la sociedad donde habitan.
- Que sepan aplicar acciones simples que les permita protegerse y actuar solidariamente con la sociedad frente a eventos catastróficos.
- Que se comporten como actores críticos y resolutivos frente a este tipo de eventos.

1. Tierra de tornados

Proponer a los alumnos el análisis del mapa de Argentina mostrando las características físicas del territorio, reconociendo también los climas y los factores climáticos principales: la presencia de la llanura, la proximidad del mar; los espacios mediterráneos afectados por la continentalidad, entre otros, ubicando también las áreas pobladas.

A continuación mostrar un mapa sobre tornados y obtener a partir de la correlación conclusiones acerca de los riesgos presentes. Identificar a San Luis en la distribución, recorrido y frecuencia de tornados.



- a. ¿Qué áreas están más expuestas a la presencia de tornados?
- b. ¿A qué características climáticas responden?
- c. ¿Dónde se encuentra localizada tu ciudad/comunidad en relación a la presencia de tornados?
- d. Averiguar qué políticas están presentes en Argentina para mitigar el impacto de los tornados.

2. Recolectando vivencias

A partir de un suceso concreto: Diciembre de 2012, formular a los chicos la idea de recolectar narrativas y datos en sus familias sobre los sucesos vividos en ese momento (experiencias, daños sufridos, emociones).

Reunir información periodística del hecho y exponerla en clase. A partir de la misma, dar una clase sobre las características físicas de los tornados y sus efectos en la situación socioeconómica del país. María Luisa Altinger es una de las más relevantes investigadoras en este tipo de riesgos: averiguar mediante Internet sus aportes sobre esta problemática. Para el docente: un ejemplo es el artículo de Ventoso, Juan C. <http://www.pronosticoextendido.net/2013/01/tornados-argentina-distribucion-estadisticas/>

Evaluar las consecuencias del evento asociando la información reunida: vivencias y documentación científica.

3. Simulacro para resguardo

Buscar información sobre cómo enfrentar un riesgo de temporal y tornados. Organizar una estrategia de resguardo planificando con colegas y autoridades educativas la tarea.

Indicar a los chicos los pasos a seguir identificando primero los lugares más seguros dentro del espacio escolar y reconocer con ellos los corredores de desplazamiento. Evaluar luego con ellos la experiencia vivida.

Proponerles que reproduzcan algunos aspectos de la práctica en sus propios hogares: identificar lugares seguros y firmes; evaluar el estado de las ventanas y los lugares distantes a ellas, observar los materiales obsoletos y frágiles de la estructura de la vivienda: estado de techos; paneles poco seguros; materiales cortantes sueltos; etc.

EDUCACIÓN NO FORMAL

Propósito:

- Que la sociedad civil incorpore y comprenda la dimensión del riesgo de tornados en sus vidas y actúe responsablemente en su mitigación.
- Que sepa prácticas preventivas.

Las organizaciones barriales pueden tener la iniciativa de capacitar a su comunidad para que estén mejor preparados ante este tipo de fenómenos:

1. Proponer, sobre la base de la información del Censo Nacional de Población 2010 evaluar la vulnerabilidad en función de los tipos de techos en las localidades más afectadas por estos eventos. Luego de esta toma de conciencia a partir de la información censal realizar un relevamiento de las condiciones de viviendas particulares, comercios, depósitos, talleres, industrias, etc. que se encuentren en la zona.

2-Realizar un microprograma para una radio comunitaria donde se haga hincapié en las conductas correctas a seguir en caso de un tornado.

BIBLIOGRAFÍA

- AGOSTA, E. y ALTINGER DE SCHWARTZKOPF, M. L. (2012), **Variabilidad del clima y los tornados/tiempo severo en la Argentina**, Comisión Nacional de Energía Atómica, CONICET, Bs. As.
- ALPÍZAR MARÍN, M. L.,(2009) **Educación y reducción de riesgos y desastres en Centroamérica : gestión del riesgo** / María Lorena Alpízar Marín. – 1ª. ed. -- San José, C.R.: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, (CECC/SICA), 136 p.; 28 x 21 cm. – (Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Básica, n. 50) ISBN 978-9968-633-07-9.
- ALTINGER DE SCHWARTZKOPF, M. L. (1971) **Estudio de los tornados en la Argentina**. Proyecto de Investigación, UBA, Bs. .As.
- CAPITANELLI, R., (1967) **Climatología de Mendoza**, Boletín de Estudios Geográficos N°54- 57- Vol. XIV- Enero-Diciembre 1967: 285.
- CAPITANELLI, R., Et. Al., (2008) **Riesgo de inundaciones en los piedemontes andino y serrano, Mendoza**, UNCuyo, CCMA y OEA. En CD, ISBN 9789879126431.
- CARRIERI, S. A. (1997), **Diagnóstico y Propuesta sobre la Problemática del arbolado de calles de Mendoza**, Cátedra de Espacios Verdes, Mendoza, Facultad de Ciencias Agrarias – UNCuyo.
- CARRIERI, S. Y OTROS (1997) **Arbolado de rutas y autopistas en zonas áridas. Propuesta para la provincia de Mendoza**, Mendoza, Facultad de Ciencias Agrarias. 105 p.
- CONFERENCIA de la “*Risques naturels en montagne: Conférence internationale sur les risques naturels en montagne* desde el 12 y 14 de abril de 1999, en Grenoble, Francia.
- CORTÉS TRUJILLO, E. (2001) La enseñanza de la gestión del riesgo mediante el uso de ejemplos cotidianos, en **Conferencia virtual sobre Teoría y práctica de las Ciencias Sociales en situaciones de riesgos catastróficos** desde 16 de octubre de 2000 hasta el 16 de febrero de 2001. España. Organizada por Centro Europeo de Investigación Social de Emergencias de Dirección de Protección Civil
- DE PASCUAL D. Y CUTROPIA, A. (2010) El ecosistema urbano- verde urbano de Mendoza. Paradigma de simbiosis entre el ecosistema humano y la naturaleza, en la **Jornada Provincial de Arbolado urbano**, 23 de Abril de 2010, Zapala, Neuquén
- DIARIO UNO **Mendoza, Artículos e imágenes varias**. Martes, 08 de noviembre de 2011, jueves, 14 de julio de 2011, 13 de abril de 2011,14 de agosto de 2009
- DIARIO LOS ANDES. Martes, 26 de agosto de 2008. Mendoza.
- DINNEN, J., (1995), **Desastres naturales, huracanes y tifones**, Editorial Aladdin Books
- FALLAS S. J. C. Y OVIEDO, R. (1993), **Fenómenos Atmosféricos y Cambio Climático. En: Guía para el Docente**. Editorial Jiménez y Tanzi. Costa Rica, 1993
- GOBIERNO DE MENDOZA, Defensa Civil, s/f **¿Medidas de prevención para el viento Zonda?**
- INDEC. **Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010**.
- Ley N° 39**. Provincia de Mendoza, 1897.
- Ley Nfl 7873**. Provincia de Mendoza, 11 de junio de 2008.
- LLAUGE, F., **La Meteorología**, Editorial Marcombo S. A., Madrid, 1976
- PINTO CARRILLO, A. C., 2004 **Técnicas de recuperación del espacio público en el urbanismo moderno**, Universidad Politécnica de Cataluña, Centro de Política del Suelo y Valoraciones, Barcelona. CPSV Master en Gestión Urbanística 2002 – 2004. Documento Resumen
- PUCCIARELLI, M. N. (2008) **La gestión del arbolado mendocino**. Trabajo de Diplomatura, Mendoza, Inédito.

SCHEGNFET, A. , (2012) .**Comunicación oral**. Mendoza, EDEMSA.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO, (2010). Colegio Universitario Central “Gral. José de San Martín” **Plan de contingencia para las emergencias**” Mendoza.

Sitios de Internet

http://www.rinamed.net/es/es_ris_main.htm

<http://www.losandes.com.ar/notas/2011/11/9/lujan-arboles-derrribados-diez-casas-destruidas-voladuras-techos-tanques-agua-605431.asp>

<http://www.26noticias.com.ar/el-zonda-causo-desastres-miles-de-personas-continuan-sin-luz-y-hay-mas-de-3000-arboles-caidos-17117.html>

<http://www.losandes.com.ar/notas/2011/11/9/lujan-arboles-derrribados-diez-casas-destruidas-voladuras-techos-tanques-agua-605431.asp>

www.dabomb.com.ar/woods/2006/07/13/estratos-del-viento-zonda

www.oas.org/dsd/publications/Unit/.../cho10.htm
Estrategias para amenazas específicas OEA, ISBN 0-8270-3007-5

http://www.mimeteo.com/blog/tiempo-y-clima/tornados_argentin/

<http://www.24siete.info/nota>

<http://tempoeclimasg.blogspot.com.ar/>

http://www.mimeteo.com/blog/tiempo-y-clima/tornados_argentin/

FUENTES DE INFORMACIÓN PROPUESTAS PARA AMPLIAR SOBRE EL TEMA

Altinger, María Luisa. Tormentas severas y tornados. www.tornados.com.ar

Conferencia mundial de Hydogo:

<http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=marco%20de%20acci%C3%B3n%20de%20hyogo%202005-2015&source=web&cd=1&cad=rja&sqi=2&ved=0C->

[B8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.unisdr.org/%2Ffiles%2F1037_finalreportwcdspanish1.pdf&ei=6glOULyvC4i6oAHg0oDABw&usg=AFQjCNEFwVv-HjZ-4PIZoTsoLgGdWoFGNwCA](http://www.unisdr.org/%2Ffiles%2F1037_finalreportwcdspanish1.pdf&ei=6glOULyvC4i6oAHg0oDABw&usg=AFQjCNEFwVv-HjZ-4PIZoTsoLgGdWoFGNwCA)

Guiones radiales para enseñar sobre riesgos.
<http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=http%2F%2Fwww.prmarg.org%2Fsectorprevencion.html&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.etis.org.ar%2Fradio%2Fradioescuela.pdf&ei=RmNOUK7sl6X-OoQHs00H4CQ&usg=AFQjCNEuRPaqSKnQZq17ztgwIkJX-jnw>

Guiones radiales para enseñar sobre riesgos. Autor: María Alejandra del Campo Colaboradores: Amalia Quiroga; Laura Romito y Lina Ticheli.

<http://www.26noticias.com.ar/el-zonda-causo-desastres-miles-de-personas-continuan-sin-luz-y-hay-mas-de-3000-arboles-caidos-17117.html>

AGROBIT S.A. “**Parques y jardines**”. Bit S.A, Córdoba, 2000.

ALESSANDRO DE RODRÍGUEZ, Moira. “**Problemas del medio ambiente de la provincia de Mendoza**”, Ecogeo, Mendoza, pp. 59-74, 1997.

BONELLS, Elías. “**La gestión moderna del arbolado urbano de las ciudades**”. Servicio de Parques y Jardines, Ayuntamiento de Sevilla, Mayo de 2003.

BUCHHALTER, Luis. “**¿El fin de los árboles de Buenos Aires?**”. Buenos Aires, Asociación Vecinal Amigos de los Árboles.

CARRIERI, Sergio. “**Diagnóstico y propuesta sobre la problemática del arbolado en calles de Mendoza**”. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias, Mendoza, 1997.

CARTER, Jane. “**El potencial de la silvicultura urbana en los países en desarrollo: conceptos**”. Departamento de Montes, FAO, Roma. Santiago de Chile, 1996.

CHUECA ABANCÓ, Jordi. “**Problemática asociada al arbolado existente en los parques urbanos y periurbanos de nueva creación**”. IFPRA, Madrid, 1997.

CHAMBOULEYRON, Jorge. **“El riego de los árboles en la ciudad de Mendoza”**. En: II Jornadas Mendoza: la cultura del árbol, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Mendoza, Mendoza, 1984.

CISNEROS, Maximiliano y otros. **“Necesidades en el manejo del arbolado urbano: parte II. La importancia de las áreas verdes en la ciudad”**. Universidad de Guadalajara, México, 1998.

CONY, Mariano. **“Reforestación racional de zonas áridas y semiáridas con árboles de múltiples propósitos”**. En: Interciencia, www.interciencia.org.ve, 1995.

DALMASSO, Antonio y otro. **“Silvicultura urbana: poda”**. En: Boletín de extensión científica N° 4, IADIZA. Mendoza, 1998.

DIAZ ARAUJO, Edgardo. **“Antecedentes histórico-políticos”**. En: II Jornadas Mendoza: la cultura del árbol, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Mendoza, Mendoza, 1984.

DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. **“Compendio de Leyes y Reglamentaciones”**. Ministerio de Ambiente y Obras Públicas, Mendoza, 1997.

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO. **“II Jornadas “Mendoza: la cultura del árbol”**, Universidad de Mendoza, Mendoza, 1984.

INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO. **“Cuántos somos y cómo vegetamos en la ciudad”**, Montevideo, Uruguay.

LACOSTE, Pablo. **“Historia de Mendoza”**, Mendoza, UNO, 1996.

MÉNDEZ, Eduardo y otros. **“Conozcamos nuestros árboles. Cuadernillo para animación de talleres afiches.”**, Eureka, Mendoza, 2000

MÉNDEZ, Eduardo. **“Biodiversidad del arbolado público de los conurbanos de Mendoza, Argentina”**. CEIDER, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, 1997.

MOGGIA, Liliana y otro. **“Gestión de los recursos naturales desde los gobiernos locales”**.

En: www.acepweb.org.ar/files/Article/106/08-Gestin-de-los-recursos-naturales-desde-los-gobiernos-locales.pdf.

MONTAÑA, Elma. **“Patrimonio cultural y desarrollo urbano sustentable. El sistema calle-acequia-árbol-vereda en la ciudad oasis de Mendoza, Argentina”**. CRICYT, Mendoza.

En: www.sympa.archi.fr/wws/d_read/amphi-sirchal/PUBLICATIONS/Cahiers_SIRCHAL/EMON-TANA.rtf

NAREDO, J.M. **“Situación actual del ecosistema urbano”**. Dirección General de Vivienda, Arquitectura y Urbanismo, España, 1998.

PAPPARELLI, Alberto y otros. **“Aporte del diseño bioclimático a la sustentabilidad de áreas urbanas en zonas áridas”**. En Boletín del Instituto de la Vivienda, Universidad de Chile, Santiago de Chile, pp. 61-68, 2003.

SANCHEZ DE LORENZO CÁCERES, José M. **“Algunas consideraciones sobre el árbol en el diseño urbano”**.

En: www.arbolesornamentales.com/Arbolurbano.htm.

INUNDACIONES ALUVIONES y CRECIENTES

Un fenómeno recurrente, una débil conciencia
y diversos actores sociales responsables

RIESGO ALUVIONAL EN MENDOZA

Las sociedades actuales poseen como característica relevante, en torno a la prevención de catástrofes socioambientales, algo que puede definirse como desconocimiento en el mundo del conocimiento. Vivimos una era paradójica, la disponibilidad de información es cada vez



mayor tanto en cantidad como en calidad, pero ello no trae aparejado una disminución de las situaciones de riesgos socioambientales a las que la población está expuesta.

En los países subdesarrollados la carencia de información se hace más notable debido a la combinación de múltiples factores. La población sólo identifica superficialmente algunos fenómenos naturales así como los aspectos que contribuyen a minimizar la vulnerabilidad ante los mismos. De esta forma los riesgos se incrementan transformándose, en no pocos casos, en catástrofes. Ante esta situación la educación ambiental, específicamente enfocada

en la prevención y acción frente a catástrofes socioambientales se convierte en un elemento indispensable.

LA PROBLEMÁTICA ALUVIONAL

Lo expresado anteriormente se visualiza de manera clara en la provincia de Mendoza en torno a la temática “aluviones”. Desde hace casi 500 años se tienen registrados numerosos eventos con consecuencias muchas veces significativas en pérdidas económicas y humanas. Pero, a pesar de esto no se ha generado en la provincia, un programa integral que focalice sus esfuerzos en la minimización real del riesgo. Las acciones desarrolladas son de carácter puntual, desvinculadas entre sí y totalmente ajenas al ámbito educativo.

El abordaje de la problemática aluvional en Mendoza se realiza a partir de la aplicación del esquema conceptual que sigue. Cabe destacar que los organismos oficiales fueron reticentes a brindar la información solicitada, convirtiéndose éste en el principal obstáculo de la investigación (Fig. 31).



Fig. 31
Esquema conceptual
Fuente: : Pucciarelli, N. 2013

EL PELIGRO ALUVIONAL Y SU GÉNESIS.

Los aluviones son un fenómeno natural muy complejo que se desarrolla principalmente en zonas con condiciones ambientales particulares en sus esferas climática, topográfica, hidrográfica, geológica, fitogeográfica y social. El clima es el motor que dinamiza este proceso.

Pueden ser definidos como un flujo local y repentino o torrente, que cubre una zona reducida, de volumen relativamente grande y de corta duración (American Geological Institute, 1950).

El Gran Mendoza se presenta como un área sometida a un elevado riesgo aluvional debido a la convergencia de factores naturales y antrópicos dentro de los cuales el clima posee un rol fundamental.

El tipo climático zonal corresponde al templado árido, con precipitaciones que varían entre los 190 y 230 mm anuales, distribuidas irregularmente en el año. El déficit hídrico se explica a partir de la acción combinada de dos fenómenos: 1- la existencia de la inmensa Cordillera de los Andes, localizada perpendicular a la dirección de los vientos, que impide la llegada de los mismos cargados de humedad desde el Pacífico y los transforma en aire seco, y 2- la gran distancia del Atlántico hace que las masas de aire húmedo lleguen con escasa humedad al territorio provincial.

Esas escasas precipitaciones -200 mm en promedio- sugieren al ojo inexperto una baja probabilidad de aluviones e inundaciones, pero su característica de temporalidad, gran concentración en tiempo y espacio hace que se conviertan en el motor que activa estos temidos procesos. Pueden registrarse de 25 a 30 días con precipitaciones destacadas, con un total de 110 mm.

Comienza la tormenta y con ella adquiere protagonismo otro elemento muy importante del sistema natural mendocino, la red de desagüe. Los cursos por los que el agua discurre se disponen de oeste a este, de forma sub-paralela, atravesando el piedemonte y llegando muchos de ellos a las planicies orientales (colectores principales). Su escurrimiento es principalmente temporal, por lo que se denominan localmente "uadis". Las lluvias torrenciales de verano (Ej. 105 mm. en 1 hora el 4 de enero de 1970) transforman rotundamente su fisonomía, generando un aumento del caudal y como consecuencia, de los materiales sólidos transportados y luego depositados por ellos (sedimentos de diferentes granulometrías, restos de vegetación y materiales de desecho).

En el piedemonte existe una gran cantidad de cauces temporarios o uadis destacándose las cuencas del San Isidro (160, 0 Km²), Papagayos (68,5 km²), Maure (55,05km²) y Frías (25,4km²). (Fig. 32).

Otro aspecto a considerar son las características topográficas y geomorfológicas del espacio, ellas determinan condiciones específicas no sólo en cuanto a la influencia de la pendiente en la generación de los aluviones, sino también en cuanto a la disponibilidad de materiales de arrastre por parte del agua.

La unidad geomorfológica en la cual se origina y evoluciona el fenómeno aluvional es el denominado glacis o piedemonte, extendido entre el macizo montañoso del oeste (Precordillera o Sierra de Uspallata) y el borde de la playa. Esta rampa posee un desnivel de más de 600 m, por lo cual la pendiente del mismo es un dato no menor que influye directamente en la velocidad de escurrimiento.

En su tesis doctoral Raúl Mikkan expone las características que hacen de la zona un espacio óptimo para la generación de eventos aluvionales. La gran heterogeneidad de pendientes se trata, el sector más occidental con un desnivel superior al 30%, el intermedio con 7% y el oriental, con 2%, hace que la velocidad de escurrimiento sea diferenciada disminuyendo desde el oeste hacia el este.

El tercer factor que influye, a la hora de la generación de aluviones, es la baja cobertura vegetal del piedemonte mendocino que varía del 7% al 30%. Se desarrolla entonces una estepa arbustiva abierta, interrumpida en su homogeneidad sólo en los cursos secos por vegetación riparia más elevada y densa (Roig, F., 1989). Los jarillales dominan el espacio principalmente *Larrea cuneifolia* y *Larrea divaricata*, la primera presente en zonas más bajas, mientras que la segunda lo hace por encima de los 1200 msnm.

En orden decreciente el porcentaje cubierto

alcanza el máximo en las laderas de la precordillera, con el agregado de chañares, coironales y cortaderas en las surgencias, alcanzando el 50%. En los jarillales de los glacis, sobre cubiertas cuaternarias, la densidad es de 50 a 55%. Sobre los materiales aluvionales modernos, en las riberas de los cauces y sobre las terrazas la densidad es del 50%, por último, en los mismos uadis, la cobertura es del 2% (CRICYT-FLACAM, 1993).

Si bien el déficit hídrico hace que la vegetación natural sea escasa en cuanto a cobertura y ampliamente adaptada, la misma se convierte en un elemento clave para la disminución del riesgo aluvional. Los aspectos que contribuyen con ello son las raíces amplias y profundas que se comportan como elementos de fijación del suelo e infiltración del agua de lluvia, y el follaje que genera una reducción de la fuerza del impacto de las gotas de lluvia en el suelo. “Finalmente, cada planta actúa como un pequeño dique de contención, como un obstáculo para el escurrimiento, obligándolo a dividirse en numerosos brazos, retardando así la concentración violenta de las aguas. Se aprecia entonces la importancia de una cobertura vegetal densa para controlar aluviones” (Mikkan, R. 2007)

Si a las lluvias torrenciales (aspecto climático propio) en zonas con gran pendiente (característica destacada de la unidad de relieve) se le suma una cubierta vegetal natural abierta muy degradada por acción antrópica se genera el contexto ideal para el desarrollo de las temidas crecidas de agua y barro que en muchas oportunidades ganaron las calles de la urbe mendocina.

A las características naturales antes descri-

tas se le suman otras de tipo antrópico como: la frágil ubicación del Gran Mendoza en el límite entre el glacis y la línea de contacto con la playa, y su consecuente crecimiento urbano hacia el oeste principalmente; la gran alteración del ecosistema pedemontano, visualizado en una notable disminución de la cobertura vegetal, y la práctica de actividades económicas que impac-

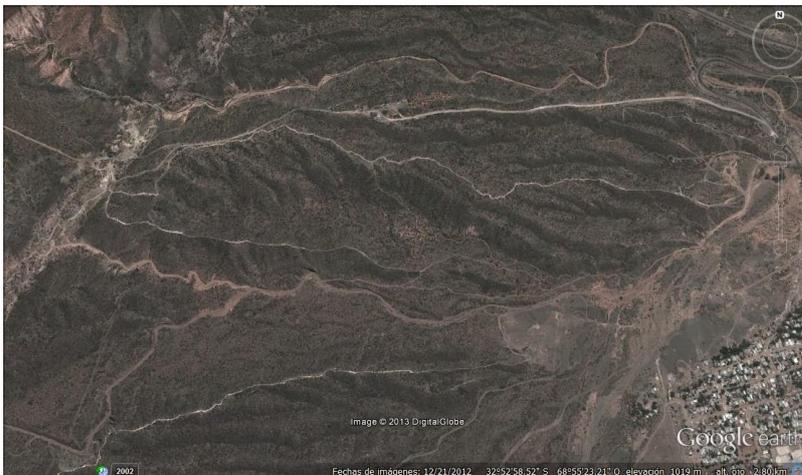


Fig. 32
Forma y disposición típica de los uadis en el piedemonte mendocino.
Fuente: Google Earth, 2013

tan negativamente en el sistema natural como basurales a cielo abierto, extracción de áridos, prácticas recreativas, cría de ganado, entre otras.

En la siguiente carta (Fig. 33) se puede observar la diferenciación de áreas en función del peligro de aluviones. Ellas se determinaron a partir del análisis de imágenes satelitales del año 1975 y 2003. Los aspectos que se tuvieron en cuenta fueron no solamente los naturales ya descritos sino también uno que hace a la vulnerabilidad que es el crecimiento urbano. Claramente se puede observar que en el 2003 la línea de la urbanización avanza significativamente hacia el oeste y en el área clasificada con peligro aluvional alto.

UN POCO DE HISTORIA

Los aluviones no son fenómenos de reciente data, su aparición es precolombina, aunque de ello no existen registros. Los primeros testimonios se remontan al siglo XVI luego de la fundación de la ciudad de Mendoza.

En diferentes documentos, se han asentado numerosos eventos con disímiles consecuencias, pero todos explicados no sólo por las condiciones naturales sino, y con mucha importancia, por las inadecuadas decisiones humanas al ocupar el territorio.

Mal situada desde el principio, la ciudad debió ser trasladada por Juan Jufré a la otra banda del Canal Zanjón (hoy Caci que Guaymallén), un poco al suroeste del asentamiento primitivo, debido a las constantes inundaciones cuyo principal registro fue durante el verano de 1561-1562.

Los episodios fueron sucediéndose con el transcurso del tiempo de manera irregular, algunos con daños menores, mientras que otros con serias consecuencias para la población y economía local. A continuación, y a modo de reseña, se presentan los más destacados eventos aluvionales.

- **1662:** el 11 de abril un aluvión destruye gran parte de la ciudad, inunda las casas del Cabildo y la cárcel.

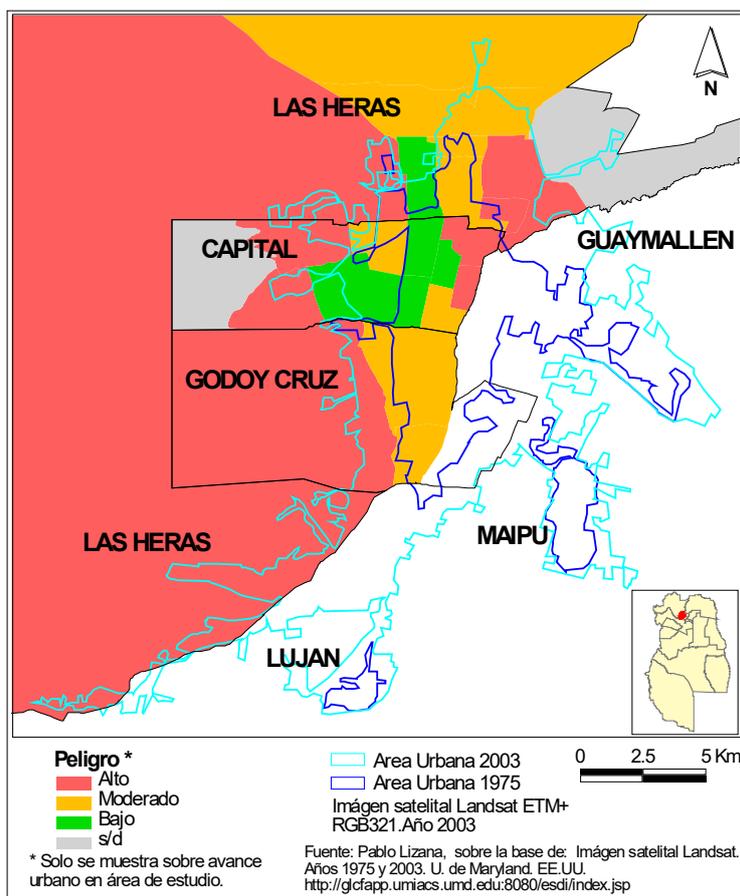


Fig. 33
Relación entre crecimiento urbano y peligro aluvional
Fuente: Pablo Lizana, En Robledo, S., Et. Al., 2007

- **1716:** una gran inundación destruye gran parte de los edificios céntricos, entre los que se halla la iglesia de Nuestra Señora de Loreto y el Colegio de los Jesuitas.

- **1788:** debido a las numerosas y consecutivas crecientes que afectan a la ciudad, se decide la construcción del colector El Jarillal con el objeto de contener las aguas.

- **1856:** el 12 de febrero el diario El Constitucional comunica un diluvio que había inundado la ciudad dos días antes. "La intensa precipitación hizo que los arroyos que atravesaban la trama urbana, como el denominado Flores, se derramaran y convirtieran a las arterias en torrentes incontrolables... son incalculables los males causados por la extraordinaria inundación del domingo a la noche que bajó de la sierra. Gran cantidad de casas se han derrumbado y en calle San Nicolás se ha cavado un zanjón destruyendo todas las casas a la vera. La población de Mendoza ofrecía un espectáculo terrorífico. Por

la calle que bordea el Tajamar la corriente llevaba árboles, arbustos, restos de casa y cadáveres de hombres y animales. El cauce del Tajamar y del Jarillal desaparecieron nivelados a 0. Las aguas se estrellan con gran violencia contra la ciudad y se derrama por las calles del suroeste llevando a su marcha invasora hacia el noreste, para precipitarse en el zanjón, que es el desagüe de todos los terrenos de la ciudad”. Los ahogados fueron 20 y todas las defensas aluvionales construidas hasta el momento destruidas.

- **1878:** el 20 de enero, dos crecientes azotan nuevamente a la ciudad, principalmente a los vecinos de la calle San Nicolás y del Escarpe (hoy Alem). Ambas arterias se convirtieron en verdaderos ríos.

- **1895:** el 8 de enero y luego de varios días de lluvias que afectaron la zona cordillerana y la ciudad, cerca del mediodía, se desarrolla un importante aluvión. El agua baja con gran fuerza desde el piedemonte, por el río Mendoza y sus canales derivadores. En cuestión de minutos arrasa un vasto sector de la sección Oeste, más precisamente sobre la calle Manuel Belgrano, en dirección al norte. Fincas, casas y edificios públicos, la estación y talleres del ferrocarril quedan inundados con una altura de varios metros. La fuerza de la corriente arrastra locomotoras y vagones.

El agua prosigue al centro de la metrópolis mendocina, en donde fueron alcanzados por el torrente tiendas, cafés, restaurantes y almacenes. Muchas personas que transitaban por la Avenida San Martín y sus calles aledañas, en su desesperación, se trepan a los árboles. La masa de agua y lodo toma rumbo hacia el este, por las calles San Luis, Córdoba hasta Alberdi, llevándose en el camino muebles, ropas, maderas y por supuesto muchas personas.

El agua precipitada en 40 minutos fue de alrededor de 30 mm. Los daños fueron cuantiosos, casas destruidas, árboles caídos y el saldo aterrador de 25 muertos, entre ellos varios niños.

- **1897:** el 4 de marzo, otra tormenta azota a la ciudad y, según las crónicas del Diario Los Andes: “un cuarto de hora después de cesar la lluvia, empezó a percibirse un sordo rumor hacia el oeste de la ciudad, semejante al ruido que producen las aguas de un caudaloso y turbulento río: era el aluvión que bajaba de los ce-

rrros, arrastrando cuanto encontraba a su paso”. Este episodio no produjo víctimas fatales pero sí cuantiosas pérdidas materiales.

- **1900:** el 14 de febrero, una crecida en el río Mendoza destruye parte del Dique Luján, hoy Cipolletti, y deja sin agua al canal Zanjón que proveía a la ciudad. Dos días después, una fuerte lluvia caía en las serranías del oeste, provoca una avenida torrencial que inunda propiedades, viñas y casas, provocando grandes pérdidas económicas.

- **1912:** en marzo una gran creciente destroza el edificio de la Escuela Alberdi. La ciudad vuelve a quedar bajo el agua.

- **1920:** el 18 de enero, una crecida en el Río Mendoza destruye parte de las obras de defensa existentes en La Toma. El hecho se repite el 31 de enero del mismo año, provocando nuevamente pánico en la población. En esta última oportunidad precipitaron 84 mm, se produjo gran cantidad de caída de árboles y derrumbes de construcciones. El 6 de febrero vuelve a presentarse el fenómeno generando el desborde de los canales Maure y Frías, inundando a gran parte de Godoy Cruz y ocasionando numerosos derrumbes de viviendas.

- **1930:** el 26 de diciembre debido a las intensas lluvias se desbordan los canales Maure, Frías, Tajamar y Zanjón ocasionando serios inconvenientes en el tránsito, derrumbes de viviendas y daños en el Parque General San Martín.

- **1934:** En la tarde del miércoles 10 de enero, después de varios días de intensos calores y como consecuencia del deshielo y fuertes tormentas, se desencadena en la cordillera un aluvión de terribles proporciones.

La causa principal fue el desprendimiento de una enorme porción del glaciar llamado “El Plomo” que se precipitó sobre los ríos Tupungato y Mendoza. Ese día a las 19:30, se comunicó desde la estación Zanjón Amarillo que desde las Vacas el agua bajaba a una velocidad de 30 km por hora. A su paso, la enorme masa líquida destruyó el camino y las vías del ferrocarril trasandino. También deja inutilizada la estación Zanjón Amarillo por varios días. Gracias al aviso telegráfico, se alerta a las estaciones de Uspallata, Potrerillos y Cacheuta de la creciente. Sin esa

medida preventiva, la consecuencia del desastre hubiera sido mayor.

Las aguas bajan a gran velocidad y el cauce del río Mendoza, sube 7 metros del nivel del normal. A la medianoche, el torrente sigue su iracundo paso hasta la central eléctrica de Cacheuta.

La ciudad de Mendoza permanece completamente sin electricidad por una hora, pero luego comienza a funcionar un generador eléctrico alternativo en Godoy Cruz. Las aguas llegan a Blanco Escalada y su fuerza se lleva el puente del ferrocarril.

En la madrugada se teme que el dique Cipolletti ceda, pero resiste parcialmente y salva a la ciudad. La creciente del río Mendoza sigue su curso y afecta a algunas zonas de Luján, Lunlunta y Palmira.

Días después, se efectúa un balance de los cuantiosos daños: el número de víctimas sobrepasa las 20 personas y los daños se estiman en más de U\$S 250.000.

- **1954, 1956 y 1957:** se producen considerables crecidas en el río Mendoza que provocan daños especialmente en las zonas de Cacheuta y Potrerillos.

- **1959:** una intensa lluvia caída en las cerrilladas del oeste y sobre la ciudad misma, provoca inundaciones y daños en el centro de Mendoza. El comercio resulta muy perjudicado pero no se registran víctimas. Las pérdidas económicas fueron superiores a los U\$S 220.000.

- **1968:** el 4 de enero se produce otro evento de importancia en el departamento de Las Heras. Las pérdidas ascienden a U\$S 435.000. El mismo día, otra avenida torrencial asola el



Consecuencias de aluvión en la Usina Hidroeléctrica de Cacheuta.

Fuente: <http://mendozantigua.blogspot.com.ar/2011/12/11-de-enero-de-1935-aluvion-en-mendoza.html>

departamento de Tupungato, las pérdidas se estiman en U\$S 2.150.000.

- **1970:** el 4 de enero se produce uno de los mayores aluviones registrados en la historia mendocina. Una calurosa tarde, luego de la lluvia estival en los cerros del sudoeste de la ciudad de Mendoza, se genera un fuerte aluvión (foto 8). El primer llamado de emergencia comienza en la zona del zanjón de los Ciruelos. Luego, el Canal dique Frías cede y el torrente, que se calcula en unos 300 metros cúbicos por segundo, inunda parte del Palacio de Gobierno, arrastrando automóviles, rompiendo los puentes que cruzaban el canal. Las aguas siguen bajando por la Avenida San Martín, llevándose a su paso toda clase de elementos e inundando los negocios.

El dique antes mencionado no alcanzó a evacuar el líquido que llegó a él, el agua comienza a sobrepasar el nivel de coronamiento y luego su paredón se fractura liberando gran cantidad de agua, y profundizando aún más el problema. Se calcula que la pared de agua liberada superaba los 15 metros de altura.

Los sectores más castigados son los de las zonas aledañas al dique Frías. El torrente arrastra las precarias casas y se lleva a varias personas. El aluvión afecta también gravemente a la zona de Chacras de Coria, donde hubo evacuados, rupturas de puentes, e innumerables comercios de la villa fueron inundados.

En el Puente Olive (Godoy Cruz) la fuerza del temporal arranca el puente e inunda todas las zonas aledañas.

Entre las consecuencias se puede remarcar la destrucción del dique Frías, 37 víctimas fatales y de 1500 a 2000 accidentados. Los daños materiales superaron los U\$S 23.0000.000. Se producen pérdidas millonarias por inundaciones en Chacras de Coria, Vistalba, Costa de Araujo y Perdriel. Se producen también, graves daños en las cosechas. Referente a la red vial, solamente en reparación de caminos destruidos, debieron invertirse más de U\$S 790.000.

- **1984:** el 19 de marzo se produce una intensa precipitación. Los más de 111 mm registrados generan que el Canal Caci que Guaymallén se desborde, así como también el Maure. Hubo más de 500 evacuados, pertenecientes mayoritariamente al departamento de Godoy Cruz.

- **1987:** el 2 de marzo se desarrolla una intensa precipitación, más de 75 mm, que afecta principalmente a las zonas del Parque General San Martín, Papagayos y Dique Maure. Se producen numerosos derrumbes, inundación de calles y 2 muertos.

- **1992:** se registran 2 intensas tormentas, una el 23 de enero y la otra el 4 de febrero. Ambas generan la inundación del Gran Mendoza en su área nuclear, y el desborde de los canales Caci que Guaymallén, Maure y Frías.

- **2007:** en el verano de este año se registran varias precipitaciones intensas. El 24 de enero una de ellas afecta seriamente a la zona del El Challoo La corriente arrastra numerosos árboles y corta varios tramos de caminos dejando aisladas a más de 10 familias. Las pérdidas económicas fueron cuantiosas.

- **2011:** el 24 de febrero una precipitación importante afecta al oeste de la ciudad de Mendoza y del departamento de Las Heras, y a los distritos de El Carrizal y Agrelo. Las calles que-



Consecuencias del aluvión de 1970 en el Puente Olive, departamento de Godoy Cruz, Mendoza.

Fuente: <http://www.losandes.com.ar/notas/2003/1/4/sociedad-58979.asp>



Dstrucción del Dique Frías en 1970.

Fuente: Departamento General de Irrigación



Histórico. El aluvión del 4 de enero de 1970 documentado por diario "Mendoza"

Fuente: http://edimpresa.diariouno.com.ar/galeria.php?imagen=2010/01/10/imagenes_noticias/d24-25f2.jpg&id=233605



Consecuencias de las intensas lluvias en el distrito de El Challoo, Las Heras, Mendoza.

Fuente: http://videos.tn.com.ar/archives/2007/01/despues_del_aluvin.html

daron anegadas y las acequias céntricas se desbordaron totalmente complicando el tránsito vehicular y peatonal. Un hombre pierde la vida en Rivadavia al caer a un canal y ser arrastrado por la corriente.

- **2013:** a principios de febrero se registran en la alta montaña mendocina varios días consecutivos de precipitaciones. El 8 de febrero, y ante ese panorama, se produce otra intensa lluvia que genera serios inconvenientes para la población de varias localidades de la montaña mendocina. Si bien el fenómeno no posee idénticas características al aluvional es consecuencia de las repentinas y torrenciales lluvias y se dinamiza con la influencia de la pendiente. Sus secuelas fueron destacadas, más de 600 personas quedaron varadas en distintas localidades, algunas rutas se vieron afectadas (ruta internacional 7 y provincial 89), y el paso hacia

Chile estuvo cerrado por varios días hasta que lograron despejar totalmente el camino. El Gran Mendoza en esta oportunidad no sufre directamente de los daños, pero la provincia debe afrontar un elevado gasto en evacuación y reconstrucción de redes viales.

Luego de analizar y presentar los principales sucesos aluvionales desarrollados en relación con el Gran Mendoza se puede afirmar que todos ellos han generado graves complicaciones para la provincia. Se han perdido millones de dólares en reparaciones que podrían haberse evitado, así como numerosas vidas se han apagado a su paso. Otro aspecto a destacar es, y como anteriormente se dijo, la temporalidad de las precipitaciones, la mayor parte de ellas se han desarrollado durante el verano, mayoritariamente en los meses de enero y febrero (Fig.34).



. Inundación posterior a las intensas lluvias, 2011.

Fuente: <http://www.losandes.com.ar/notas/2011/2/24/mendoza-alerta-tormentas-552521.asp>
<http://www.losandes.com.ar/notas/2011/2/8/diluvio-gran-mendoza-lluvias-seguiran-hasta-viernes-549553.asp>



Consecuencia de los aludes

Aludes en alta montaña

Fuente: <http://www.lv12.com.ar/245522-rescataron-ilesas-a-94-personas-por-un-alud-en-mendoza.html>
<http://m24digital.com/2013/02/10/hay-660-personas-varadas-en-el-paso-a-chile-por-aludes/>

Cantidad de aluviones registrados desde 1662 hasta 2013, según mes de aparición. Principales sucesos.

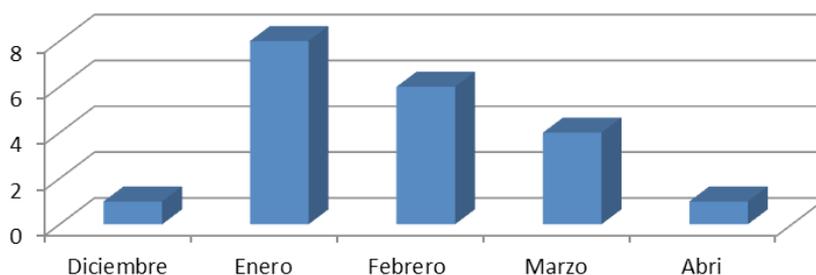


Fig. 34
Principales aluviones registrados en torno al Gran Mendoza

Fuente: Elaborado por Pucciarelli, N., 2013.

ACERCAMIENTO A LA VULNERABILIDAD

LA INTENSA OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Los departamentos que integran el Gran Mendoza han presentado un incremento en la cantidad de población total según los datos aportados por los tres últimos censos de población, gran parte de esa población se encuentra actualmente asentada en el oeste de la aglomeración (Fig. 35)

Paralelo al aumento de la población, y como consecuencia del mismo, se ha incrementado el proceso de urbanización, principalmente desarrollado hacia zonas poco seguras desde el punto de vista aluvional. La imagen que sigue muestra la evolución del área metropolitana

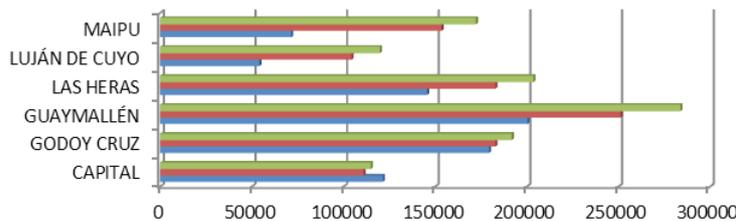
mendocina en el período 1561/1991 (Fig. 36).

Para poder entender la complejidad de la actual ocupación del territorio por parte de la población mendocina debemos remontarnos a situaciones y procesos ocurridos hace tiempo.

La ubicación inicial de la ciudad debe situarse más al este de la actual –Plaza Mayor, hoy conocida como Plaza Pedro del Castillo-. Es a partir de fines del S. XIX, y luego del terremoto de 1861, que ella empieza a perfilarse en relación con la unidad geomorfológica pedemontana.

La primera obra planificada sobre el piedemonte se realiza en el año 1896 a partir de la creación del Parque del Oeste, actual Parque General San Martín. Con el correr del tiempo esta ocupación fue ampliándose, insertándose en él distintos espacios de uso militar, la penitenciaría y hasta uno de carácter sanitario, el Hospital Provincial.

**Población total por departamentos del Gran Mendoza.
Censo 1991, 2001 y 2010.**



■ 2010
■ 2001
■ 1991

Fig. 35
Población total por departamento

Fuente: Pucciarelli, N. en base a datos del INDEC

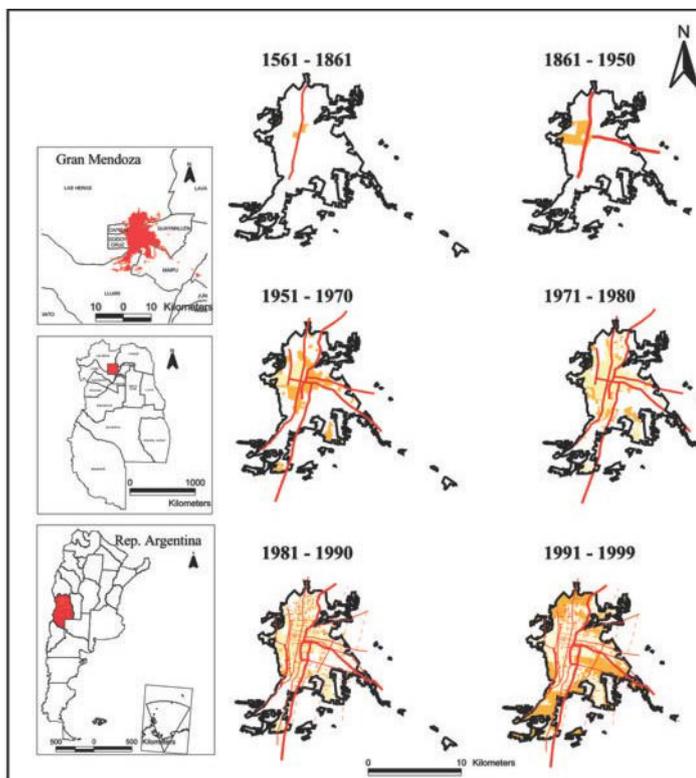


Fig. 36
Evolución de la mancha urbana.

Fuente: Gudíño de Muñoz, M. 2009

LEYENDA
Área metropolitana de Mendoza

▭ Límite urbano año 1999
▬ Arterias Gran Mendoza
■ Crecimiento urbano

No obstante, la expansión de la ciudad hacia el oeste no reviste importancia sino hasta que comienzan a aparecer barrios como San Ignacio, SUPE, Gráfico, Sanidad, Judicial a partir de 1945.

Paralelo a todo este proceso de ocupación dispersa planificada debemos remarcar la existencia de manera puntual y aislada de puestos vinculados con la actividad ganadera, principalmente de caprinos. Esta forma de asentamiento se inicia aproximadamente en el siglo XVII, pero en la actualidad son poco significativos en cantidad. Según datos proporcionados por de la DOADU en 2003 sólo 3 continuaban existiendo.

Luego de esto, y en concordancia con procesos desarrollados a nivel nacional y latinoamericano, comienzan a instalarse villas inestables o asentamientos marginales de carácter espontáneo en áreas ambientalmente desfavorables (cerca de los murallones de los diques, en zonas de suelos sueltos –ripietas-, cerca de basurales, dentro o en las inmediaciones de uadis). Más tarde, y como consecuencia del éxodo rural, aparecen otros barrios como San Martín, Flores, Olivares, Favorita, etc.

El terremoto de 1985 ocasiona otro impulso importante de ocupación del piedemonte, en este caso es el Estado quién propicia las construcciones a partir del Plan Reactivación Sismo

(Banco Hipotecario), Plan para erradicación de villas inestables (PPEVI) y Programa Hábitat Básico. Surgen entonces barrios como: Los Glaciares, Parque Sur, Sol y Esperanza, y Parque Victoria en el departamento de Godoy Cruz.

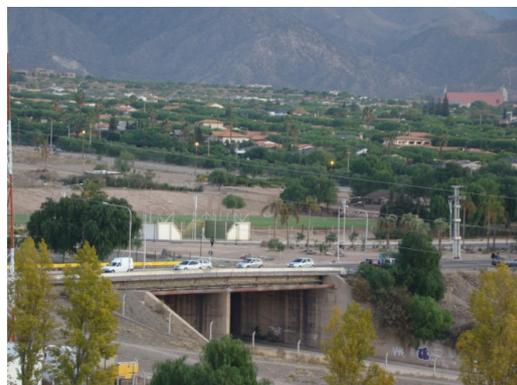
Relacionado con el terremoto de 1985 y con las sucesivas crisis económicas nacionales y provinciales es que surgen también asentamientos inestables o villas miseria. Entre ellas se pueden citar El Juncal y Regalado Olguín (Las Heras), Dique Maure, La Cantera, Campo Papa, Urundel (Godoy Cruz), La Esperanza, Nueva Esperanza y Cipolletti (Ciudad).

La población mendocina sigue aumentando y con ello se intensifica la urbanización hacia el oeste ahora de población de clase media-alta. Este fenómeno se visualiza principalmente a partir del año 1990. Emprendimientos privados de gran categoría utilizan espacios de las vertientes con la misma irresponsabilidad ambiental que en los casos anteriores. Estas nuevas ocupaciones se ven posibilitadas por la construcción masiva de nuevos caminos (Corredor del Oeste) y/o el mejoramiento de los existentes (Avenida Champagnat). A los ya instalados barrios como Dalvian, se suman otros como Condominios Dalvian, Balcones Dalvian, Palmares, Palmares Valley, y otros tantos de menores dimensiones en la zona de El Challao.



Vista panorámica El Challao, 1937

Fuente: <http://mendozantigua.blogspot.com.ar/2010/03/vista-panoramica-de-la-villa-el-challao.html>



Desarrollo inmobiliario privado Dalvian sobre el glacis

Fuente: Pucciarelli, N. 2013



Avance urbano sobre el piedemonte. El Challao.

Fuente: Pucciarelli, N. 2013

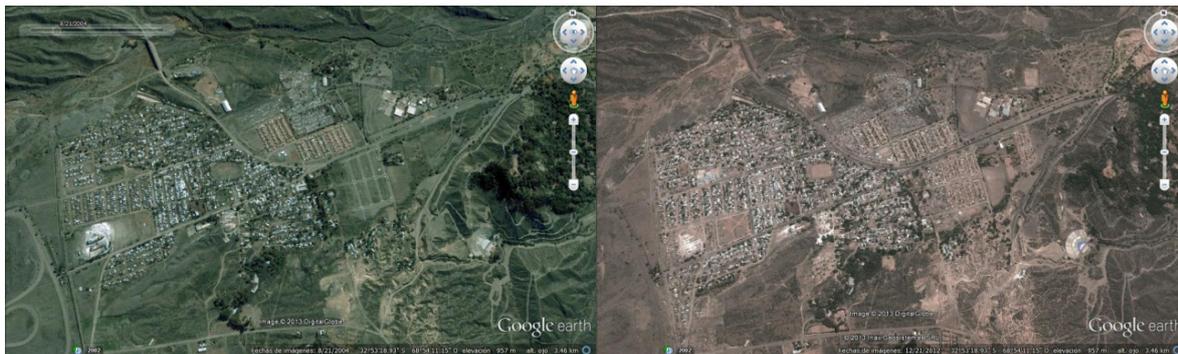


Fig 37 Evolución de la urbanización sobre el piedemonte. Secciones 10 y 11 de la capital mendocina. Años 2004-2012

Fuente: Google Earth

La penetración hacia la montaña ha alcanzado dimensiones alarmantes y día a día se abren nuevos caminos en un espacio que debió reservarse para obras de defensa aluvional y reforestación con especies nativas. La urbanización del piedemonte se hace cada vez más difícil de detener porque ha sido impulsada por distintos sectores, estatales y privados, y con distintas finalidades, educativa (Centro Universitario, colegios estatales y privados), recreativa (clubes, campings, locales de esparcimiento), religiosa (Iglesia del Challao), deportiva (estadio provincial, velódromo), de investigación (CCT), turística (Cerro de La Gloria, Zoológico provincial)(Fig. 38)

Además, y como forma de ocupar intensamente determinados espacios de bajo costo inmobiliario, algunos organismos públicos han desarrollado urbanizaciones riesgosas, en cuanto a su ubicación, en los últimos 10 años. Como ejemplo de lo dicho anteriormente se puede citar el caso de los barrios asentados en la margen sur del río Mendoza en Perdiel (Luján de Cuyo) como el Terraza I, Sur Río Mendoza, 5 de Julio, Tejas Rojas, Portal Cordillerano, Trinidad, entre otros, emprendimientos mayoritariamente desarrollados por el IPV(Fig. 39)

Todos estos emprendimientos han generado una heterogeneidad paisajística notable, conviven en un mismo espacio asentamientos mar-



Fig. 38
Diferentes usos del suelo en el piedemonte capitalino, zona Parque General San Martín.

Fuente: Google Earth



Fig 39 Expansión inmobiliaria en la margen del río Mendoza, Perdiel, Luján de Cuyo, 2002-2013.

Fuente: Google Earth

ginales, barrios “planificados” de clase media y baja, loteos individuales de clase media y proyectos urbanísticos cerrados de clase alta, estos últimos con una importancia cada vez mayor en cuanto al tamaño de los mismos y a los sitios en los cuales se localizan. Distintas realidades socioeconómicas expuestas a los mismos peligros naturales pero con capacidad de resiliencia bien diferenciada.

Todos estos emprendimientos han generado una heterogeneidad paisajística notable, conviven en un mismo espacio asentamientos mar-

ginales, barrios “planificados” de clase media y baja, loteos individuales de clase media y proyectos urbanísticos cerrados de clase alta, estos últimos con una importancia cada vez mayor en cuanto al tamaño de los mismos y a los sitios en los cuales se localizan. Distintas realidades socioeconómicas expuestas a los mismos peligros naturales pero con capacidad de resiliencia bien diferenciada.

La población asociada al riesgo aluvional en el Gran Mendoza es entonces principalmente, la que se localiza sobre el glacis o piedemonte, cerca de las zonas más elevadas del oeste y en los laterales de canales colectores o ejes de circulación con sentido oeste-este. Hacia el este, la parte más deprimida de la playa es también un área con población expuesta. (Fig. 42)

Para el año 2009 la Dirección de Hidráulica había notificado a 260 barrios públicos y privados asentados sobre el piedemonte para que realizaran las obras correspondientes de defensa aluvional. Para ese mismo año dicho organismo calculaba que alrededor de 70 mil personas vivían en áreas con riesgo aluvional en el Gran Mendoza (Fig. 43)



Publicidad emprendimiento Palmares Valley. Luján de Cuyo

Fuente: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=132607226789237&set=a.103642613019032.2591.103642446352382&type=1&theater>



Fig.40 Barrio La Estanzuela, Godoy Cruz.

Fuente: Google Earth, 2013



Construcciones sobre el piedemonte. Centro Universitario

Fuente: Capitanelli, 2008



Fig. 41 Urbanizaciones sobre el piedemonte, departamentos de Las Heras y Capital

Fuente: Capitanelli, 2008



Santuario Nuestra Señora de Lourdes, El Challoo, Las Heras.

Fuente: <http://www.tripadvisor.com.ar>

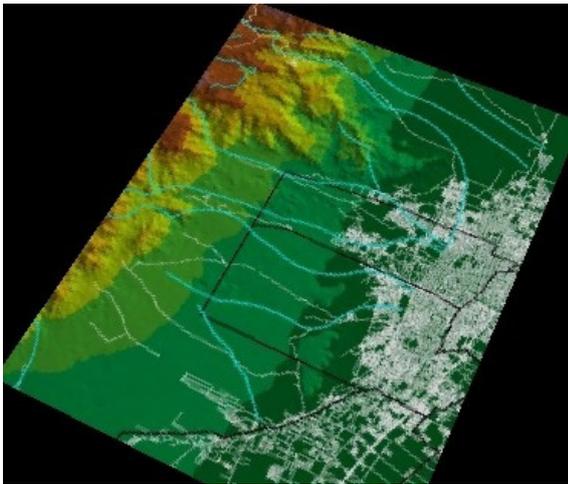


Fig. 42
Cuenclas hidrográficas en relación al área urbanizada
Fuente: Federico Alegre

La carta 44 (Fig. 44) muestra la relación entre expansión urbana y vulnerabilidad. Robledo, S. Et. Al (2007) analizando la relación entre la expansión urbana y la vulnerabilidad. En este caso, las variables de la seleccionadas son netamente sociales (condiciones socioeconómicas de la población, nivel de instrucción, edad, presencia de asentamientos ilegales, errores de la gestión de riesgo).

Pero conocer el crecimiento urbano hacia el oeste no es suficiente para entender el incremento del riesgo aluvional. Para ello debemos

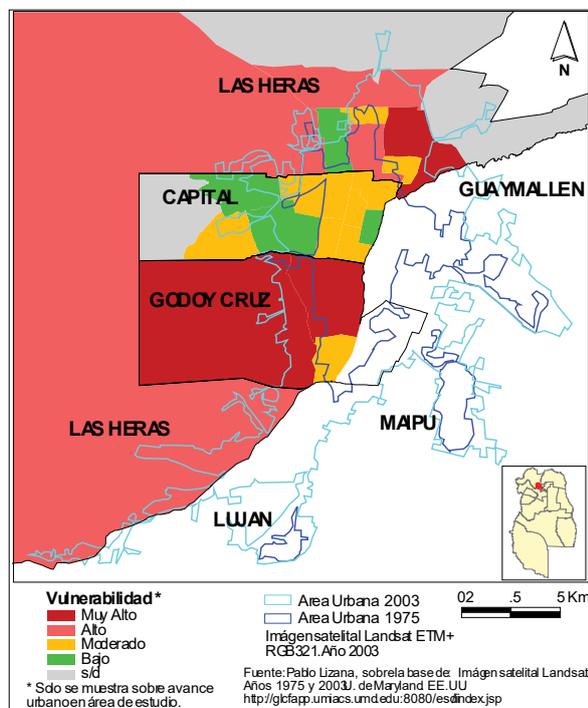


Fig. 44
Relación entre crecimiento urbano y vulnerabilidad
Fuente: Pablo Lizana, en Robledo, S., Et. Al., 2007

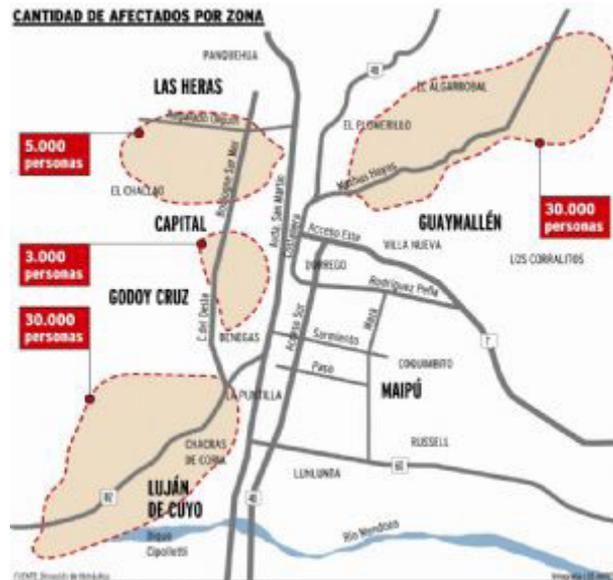


Fig. 43
Principales áreas de riesgo aluvional en el Gran Mendoza.
Fuente: <http://www.losandes.com.ar/notas/2009/12/6/sociedad-460680.asp>

remarcar que esta expansión ha estado acompañada por la ocupación irracional de espacios inestables, la modificación de geformas, el desmonte desmedido y el cambio en la red de escurrimiento superficial. Con el correr del tiempo, y por la necesidad de nuevas tierras para la urbanización, se ha cambiado la normal red de drenaje, algunos cursos han sido directamente suprimidos, otros canalizados, reducidos en tamaño e inclusive modificados en su dirección de escurrimiento natural (Figs. 45 y 46)



Fig. 45 Embudo colector de aguas aluvionales. Loteo Palmares Valley.
Fuente: Google Earth, 2013

Fig. 46 Loteo en el piedemonte lujanino en interferencia con uadis





Fig 47 Modificaciones de la pendiente y extracción de la cobertura vegetal por especulación inmobiliaria. Piedemonte de Luján de Cuyo. Imágenes de comparación 2009-2013

Fuente: Google Earth



Fig 48 Modificaciones del curso natural de un aadis, canalización y expansión urbana aguas abajo.

Fuente: Google Earth

En función de lo presentado podemos aseverar que el piedemonte está sujeto a fuertes alteraciones antrópicas. Ellas se manifiestan con distinta intensidad y en múltiples formas: basurales a cielo abierto, extracción de áridos (ripió y tierra), tala excesiva de leñosas, pastoreo indiscriminado, incendios naturales

e intencionales, prácticas recreativas de todo terreno y motocross, cacería, trampeo de aves y asentamientos humanos. La presión sobre el ecosistema pedemontano es tal que, ante una intensa y concentrada precipitación, seguramente tendremos como resultado un evento aluvional catastrófico.



Basurales clandestinos en el piedemonte capitalino.

Fuente: Pucciarelli, N. 2013.



Basural El Pozo, piedemonte godoycruceño

Fuente: <http://www.losandes.com.ar/notas/2012/4/6/capacitan-evaluan-trabajadores-pozo-634476.asp>



Fig.49 Extracción de áridos piedemonte de Luján de Cuyo

Fuente: Google Earth, 2013



Fig.50 Basural El Pozo, Godoy Cruz.

Fuente: Google Earth, 2013

SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN EN TORNO AL RIESGO ALUVIONAL

Obras de defensa aluvional.

El otro aspecto a considerar al analizar la vulnerabilidad de la población mendocina son las obras de infraestructura generadas para la regulación y contención de las aguas que proceden del oeste.

Como anteriormente se expresó el fenómeno aluvional no es nuevo y desde que se tiene registro, de una forma u otra, se han llevado a la práctica diferentes trabajos con el objeto de minimizar el impacto de las crecidas sobre la población mendocina.

Hasta fines del siglo XIX las labores de defensa y regulación se circunscribieron a la creación y/o ampliación de acequias, construcción de tapiales y diques de arena.

Es recién en 1890 cuando el visionario ingeniero Cesar Cipolletti estudia el problema aluvional y aconseja que es necesaria la separación absoluta entre los colectores de las aguas de las avenidas y los cauces de riego. Proyecta entonces la ejecución de obras de mejoramiento de canales de riego, sistematización y desviación de algunos de los torrentes (Obras en el canal Zanjón, Pardo y Frías).

Pero no es hasta 1931 que el gobierno de la provincia de Mendoza encomienda estas obras al ingeniero Francisco Anzorena, quien siguiendo los lineamientos de Cipolletti, divide el problema en dos partes; una relativa a la retención de los materiales de arrastre en el tramo superior de los torrentes, y la otra a la conducción de las aguas a los cauces de evacuación. Como consecuencia de este programa se rectifica el canal Zanjón y se lo canaliza en varios sectores. En 1934 se construye el dique San Isidro con el objeto de interceptar las aguas de crecida de los

ríos secos Agua del Medio, El Manzano y San Isidro, obra de tierra cuyo objetivo era disminuir la velocidad de los torrentes y desviar las aguas hacia el norte de El Challao.

En el año 1936, el ingeniero Alfredo Beltrán Ploss vuelve a estudiar el problema y aconseja la construcción de varios diques más de aterramiento en el río Papagallos, cuyas aguas se conducirán hasta el canal de los Ciruelos, que desemboca en el canal Zanjón.

Para seguridad del Parque, el cerro de la Gloria, cuarteles y hospitales ubicados al oeste de la ciudad de Mendoza se construyeron varios kilómetros de endicamientos longitudinales en los arroyos Papagallos y Frías, como así algunos saltos en mampostería en los cauces para disminuir las pendientes y los arrastres. El canal Zanjón y el Dique San Isidro fueron las obras más mejoradas para 1937, en ellas se invirtieron enormes cantidades de dinero. En la actualidad el dique San Isidro ha desaparecido bajo el crecimiento urbano.

Posteriormente y como continuación del plan de obras, la Dirección Nacional de Irrigación proyecta la construcción de los diques Frías, Maure y Papagallos con el objeto de atenuar el escurrimiento y minimizar su llegada a la ciudad de Mendoza.

El dique Frías se construye en 1939, el Papagallos en 1942 y el Maure en 1944, estos tres diques son semejantes en cuanto a estructura, pero de diferente capacidad de contención.

En el año 1968 se comenzó a construir el Colector de crecientes Las Heras, obra que fue realizada en etapas y cuyo objetivo era evacuar las crecidas del arroyo seco El Challao y desviar sus aguas hasta el Campo Espejo.

En el año 1971, y luego de que el aluvión de 1970 lo destruyera, se construyó la nueva presa del Frías.



Fig.51 Vista satelital del dique Papagallos.

Fuente: Google Earth, 2013



Fig.52 Vista satelital del dique Frías

Fuente: Google Earth, 2013



Fig.53 Vista satelital del dique Maure

Fuente: Google Earth, 2013



Vaso y torretas del dique Papagallos.

Fuente: Departamento General de Irrigación

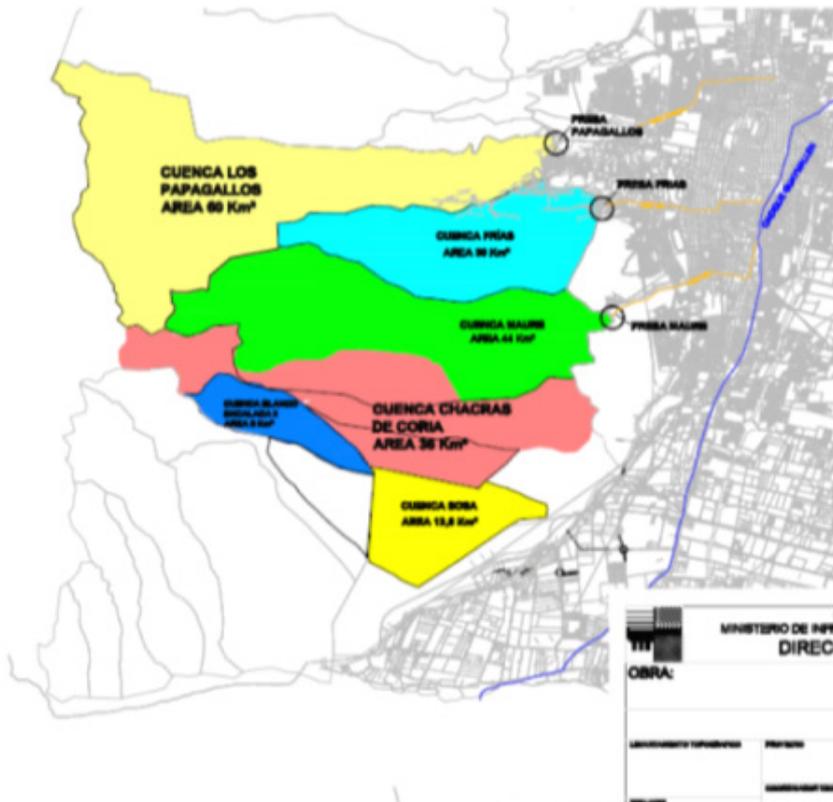


Fig. 54
Cuencas hidrográficas asociadas al gran Mendoza y sus respectivas obras de defensa aluvional

Fuente: DGI, 2013

GOBIERNO DE MENDOZA
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, VIVIENDA Y TRANSPORTE
DIRECCIÓN DE HIDRÁULICA

OBRA: _____

PLANO Nº 1

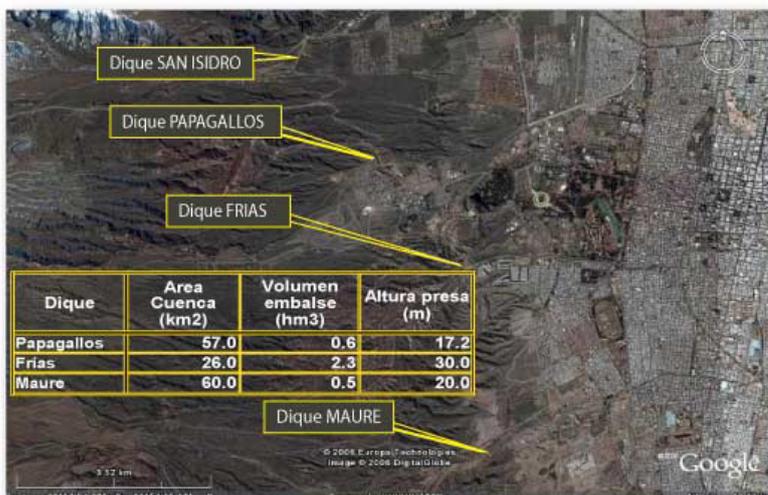


Fig. 55
Diques del piedemonte mendocino y sus principales características

Fuente: INA, 2013

Luego de la década del 70 se realizaron diferentes tareas sobre las obras ya construidas, pero no se generaron nuevos trabajos de consideración.

Desde hace ya varios años se viene insistiendo desde distintos sectores en la necesidad de re-sistematizar la red de desagüe y defensa aluvional. Desde 1981 se encuentra encajonado por falta de presupuesto el denominado Proyecto Chacras, el mismo consiste en un paredón de 21 metros de altura que se construiría al noroeste de la cancha de Charas de Coria con el objeto de contener las aguas que provienen del piedemonte. Esta obra sería completada también con una segunda presa sobre el colector Sosa. Ambas forman parte del Plan Maestro elaborado a mediados del siglo pasado para solucionar los problemas aluvionales.

Además se prevé realizar trabajos en el colector Viamonte, así como trasvases desde la cuenca del Papagallos a la del Frías, y de la del Maure a la proyectada obra Chacras. (Fig. 56)

Con respecto a estas obras, de tamaño considerable y como ya se dijo muy discutidas en el ámbito científico, existen opiniones encontradas. La población que reside en el oeste, particularmente la propietaria de los terrenos en los cuales se ejecutarían los trabajos sostiene que la mejor opción sería la construcción de pequeñas obras sistemáticas como son los diques de gaviones y los pozos de absorción y contención. Por su parte el gobierno, ante la posibilidad de concretar estas presas entre el

2014 y 2015, no descarta la opción de la expropiación de los terrenos necesarios para llevar adelante el proyecto.

Cabe destacar que vinculado con acciones de minimización del riesgo, desde hace 10 años se ha implementado la denominada Red Hidrometeorológica telemétrica y el Sistema de Alerta Hidrológica del Gran Mendoza. Este proyecto se encuentra a cargo del INA-CRA y cuenta para su funcionamiento con más de 25 estaciones de medición y seguimiento en el piedemonte y el Gran Mendoza. Ellas recogen la información detallada de cada tormenta con el objeto de tener un registro temporal de las mismas a la vez que constituyen una herramienta clave para el sistema de alerta aluvional.

El Sistema de Alerta Hidrológica conjuga para su funcionamiento acciones de varios organismos: Instituto Nacional del Agua (INA), Defensa Civil (DC), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Departamento General de Irrigación (DGI) y los municipios. La secuencia de trabajo y alerta es la siguiente: el SMN proporciona un pronóstico diario de las posibles tormentas y emite, en caso de ser necesario una Prealerta; luego los radares, principalmente el San Martín monitorea el desplazamiento de las nubes y, en caso de ser necesario, emite una Alerta; dicha información llega al INA, quien lleva un registro pormenorizado de las tormentas, y de ser necesario informa a DC sobre la Contingencia Aluvional para que despliegue el operativo junto a los municipios correspondientes. (Fig. 57)

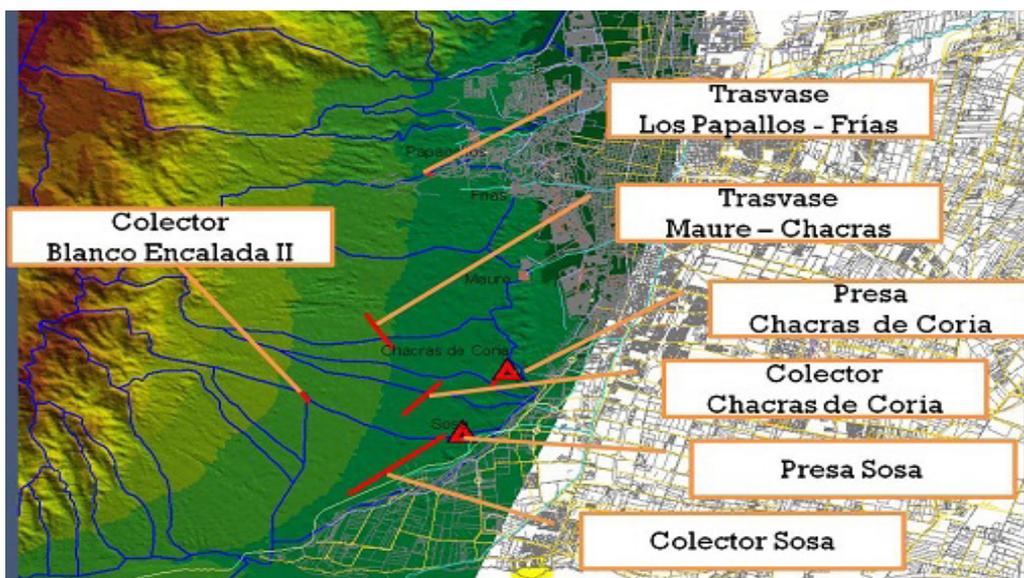


Fig. 56
Obras proyectadas sobre el piedemonte.

Fuente: Dirección de Hidráulica, 2008

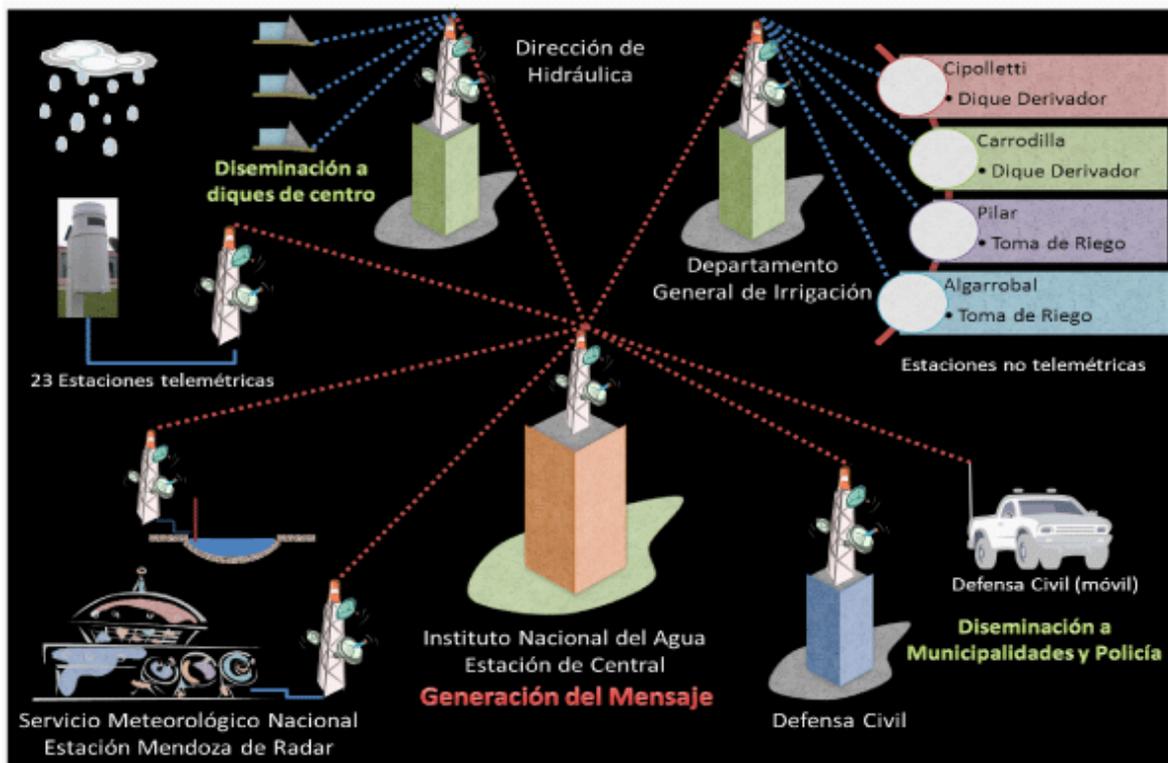
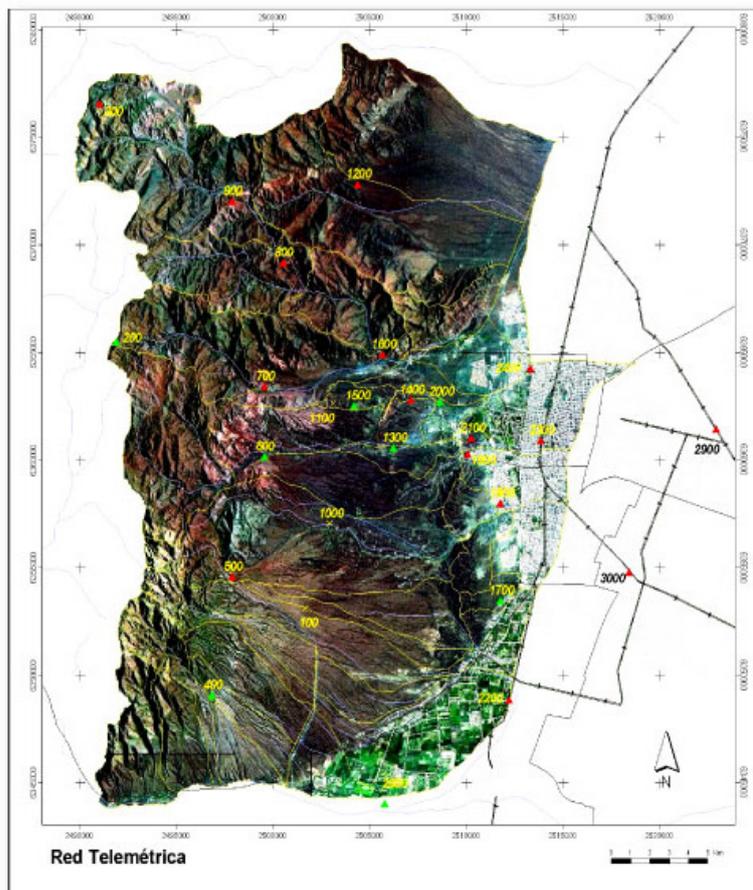


Fig. 57
Funcionamiento del sistema de Alerta Hidrológica del Gran Mendoza.

Fuente: INA, 2013



Ubicación de las estaciones de la RED

En la carta que sigue se encuentran, con puntos rojos, cada una de las estaciones de monitoreo de la red Hidrometeorológica Telemétrica.

Fig. 58
Estaciones de la Red Hidrometeorológica Telemétrica del Gran Mendoza.

Fuente: INA, 2013

Manejo integrado de cuencas: la opción más viable y eficaz

En la actualidad numerosos especialistas en temas hídricos insisten en la necesidad de cambiar la visión tradicional sobre la gestión de cuencas. Ellos sostienen que deben reorientarse los esfuerzos hacia la sistematización de pequeñas e integradas acciones sobre las mismas, minimizando las grandes obras, poco operativas y muy costosas.

Se denomina manejo de cuencas al conjunto de acciones orientadas a conducir los elementos variables que posee dicho sistema natural con el objeto de mejorar la calidad de vida de las poblaciones a ellas asociadas. Teniendo en cuenta la importancia que revisten las cuencas pedemontanas en torno a la generación de aluviones es que esta actividad se convierte en estratégica.

El plan de gestión de cuencas, y su correspondiente proyecto, debe ser encarado como un trabajo multidisciplinario que conjugue profesionales capacitados en hidráulica, hidrología, fitogeografía, edafología, geomorfología, riesgos ambientales, urbanismo, entre otros. A su vez es necesario, como punto central, el apoyo gubernamental para que la tarea sea encarada en el marco de una Política de Estado.

En la provincia de Mendoza se viene trabajando desde hace algunos años en el Programa de Investigación y Manejo Ecológico del Piedemonte, en el cual participan diferentes profesionales pertenecientes a distintos organismos científicos y gubernamentales. Dentro del mismo se visualizan como necesarias acciones de tipo intensivo y otras de tipo extensivo.

El conjunto de tareas puntuales u obras intensivas de corrección está integrado por diferentes mecanismos tendientes a revertir la

degradación y rehabilitar las condiciones naturales. Entre los más utilizados y recomendados se encuentran las trampas de agua y los diques de gaviones. Las primeras están integradas por pequeños diques de tierra de escasa altura (hasta 4 m) que se localizan estratégicamente sobre los cauces de manera transversal, con el objeto de frenar y retener el escurrimiento superficial. La mayor parte de ellas se construye en los primeros metros de los cauces primarios y secundarios ya que es allí donde se producen la mayor cantidad de sedimentos de la cuenca. Los segundos cumplen la misma función y se localizan de igual manera, su diferencia radica en el material constitutivo, una malla alargada de forma rectangular en la cual se insertan cantos rodados. Los diques de gaviones permiten un escurrimiento relativamente mayor que los de tierra, frenando la velocidad del mismo y el transporte de sedimentos.

La utilización de trampas de agua y diques de gaviones como mecanismo de regulación de cuencas tiene varias ventajas: requiere de bajos costos de inversión, puede ser realizado con materiales del lugar por trabajadores con escasa capacitación, y representa un impacto visual paisajístico mínimo, ellas se camuflan fácilmente con el entorno.

Existen otras tecnologías aplicadas a la regulación de crecidas, en este tramo de la cuenca, y con los mismos objetivos pero que requieren de mayor inversión monetaria y capacitación del personal. Ellas son las denominadas barreras flexibles construidas con una red metálica de anillos muy resistentes que se disponen a modo de mallas entre los extremos de un curso de agua. Una condición esencial para su instalación es que el curso posea márgenes bien estructurados y elevados para el sostén de los extremos de la red, esta situación en Mendoza ocurre con poca frecuencia.



Dique de gaviones

Fuente: Vich, A. 2009.



Barreras flexibles para contener aluviones y crecidas

Fuente: <http://www.geobrugg.com>

Además de las obras intensivas deben darse contemporáneamente obras de *tipo extensivas o complementarias*. Ellas se relacionan con los procesos de regulación de las actividades y usos del suelo que se dan en la totalidad de la cuenca, así como con acciones tendientes a garantizar la conservación del ecosistema natural en toda su complejidad, principalmente enfocándose al mantenimiento de la cobertura vegetal. El programa incluye acciones como: forestación con especies nativas, sembrado de plantas autóctonas, clausuras experimentales, manejo del pastoreo, establecimiento de corredores entre hábitat naturales, uso temporario de estructuras artificiales (nidos, breñales, etc.), y crías de especies nativas y repoblamiento.

También encontramos medidas que se relacionan con instrumentos de regulación como normas de manejo, reglamentación de actividades humanas, control de prácticas extractivas (áridos, fauna y vegetación), ordenación del uso de vehículos todo terreno, y plan de manejo de áreas protegidas.

Como tercer arista del Programa se hace hincapié en la importancia del fortalecimiento de la educación ambiental tanto formal como no formal.

Legislación en torno al ordenamiento territorial del piedemonte y su incidencia en la minimización del riesgo aluvional.

Otra arista muy importante a la hora de evaluar el riesgo aluvional es sin lugar a dudas el marco jurídico. La existencia de leyes de regulación, ordenamiento y normativa sobre los usos del suelo y las obras de defensa aluvional en el piedemonte garantiza la minimización de la vulnerabilidad.

En nuestra provincia existen leyes en torno al uso del recurso hídrico alguna de las cuales prevén medidas para la minimización del riesgo aluvional. La más antigua de ellas es la Ley de Aguas 322/1905, que incluye en su Título IX –De las obras de defensa– los siguientes aspectos:

Art. 168°- Todos los dueños de predios lindantes con canales públicos o con canales de riego, tienen derecho para poner defensa contra las aguas en sus respectivas márgenes por medio de plantaciones, estacadas o revestimientos, siempre que lo juzguen convenientemente, dado de ello previo aviso al inspector del canal o a la autoridad de aguas inmediata.

Art. 169°- La administración podrá mandar suspender las obras autorizadas en el artículo anterior, y aún restituir las cosas en su primitivo estado, cuando, por cualquier circunstancia amenacen a aquellas causar perjuicios, desviando las corrientes de su curso natural o produciendo inundaciones.

Art. 170°- Cuando las plantaciones u otras obras de defensa que se intenten, hayan de invadir, arroyo o canal, no podrán efectuarse sin previa autorización del Superintendente de Aguas.

Art. 178°- Las penas por infracciones o abusos en el aprovechamiento de las aguas, obstrucción de los canales, acequias o desagües y otros excesos, serán siempre pecuniarias; pudiendo solamente imponerse penas corporales cuando el reo no presente bienes para responder a las penas establecidas.

Luego aparecen otras reglamentaciones, como la Ley N° 3596 de 1969 con la cual se busca regular las obras de defensa aluvional y desagüe. Ella expresa que en loteos que se fraccionen dentro de cauces aluvionales se debe generar un adecuado sistema de defensas, alcantarillado y acequias para lograr un libre escurrimiento de las aguas. Se obliga por ésta al propietario del loteo a realizar las obras correspondientes a defensa aluvional y desagüe.

Pero la más importante y urgente es la Ley de Ordenamiento Territorial 8051/2009, que está reglamentándose actualmente. Los artículos más representativos para el tema en cuestión son:

Art. 1. - Objeto y Fines del Ordenamiento Territorial

La presente ley tiene por objeto establecer el Ordenamiento Territorial como procedimiento político-administrativo del Estado en todo el territorio provincial, entendido éste como Política de Estado para el Gobierno Provincial y el de los municipios. Es de carácter preventivo y prospectivo a corto, mediano y largo plazo, utilizando a la planificación como instrumento básico para conciliar el proceso de desarrollo económico, social y ambiental con formas equilibradas y eficientes de ocupación territorial. Sus fines son:

- Asegurar una mejor calidad de vida para la población de Mendoza, en congruencia con los principios de equidad social y equilibrio territorial tendientes a lograr un desarrollo sostenible y sustentable.

- Valorar el territorio, y sus recursos como base de la identidad cultural y de la competitividad provincial, reconociendo las potencialidades, restricciones, desequilibrios y riesgos como elementos estratégicos que deben ser controlados para lograr el desarrollo provincial actual y futuro.

- Conocer, caracterizar y comprender la dinámica del medio natural de tal manera que se establezca su aptitud, capacidad de soporte y las sinergias positivas y negativas para sustentar las actividades antrópicas actuales y futuras.

- Detener, estabilizar y reorientar los procesos de intervención espontánea y crecimiento urbano descontrolado, ordenando las áreas ocupadas para reducir desequilibrios demográficos y espaciales defectuosos, producto de las acciones especulativas del crecimiento económico.

- Mejorar la toma de decisiones para el desarrollo sostenible, que implica la utilización no depredadora de los recursos, la disminución de las probabilidades de riesgo para la población y la optimización de los recursos disponibles.

Art. 7. - De Los Instrumentos y Procedimientos del Ordenamiento Territorial. En este se explicitan las normas en torno a los instrumentos y procedimientos del Ordenamiento Territorial, más precisamente su apartado "g" abarca el ordenamiento de áreas especiales (perilago, piedemonte, distritos industriales, parques tecnológicos, sub-regiones, entre otros).

En relación con el artículo antes mencionado los municipios del Gran Mendoza han comenzado hace varios años a delinear el Plan de Ordenamiento Territorial del Piedemonte. Junto a ellos trabaja también, la Dirección de Hidráulica con un Plan de Obras de infraestructura previsto para minimizar riesgos y evitar problemas aluvionales. Paralelo a esto, y como complemento, la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial, la Dirección de Desarrollo Territorial, la Dirección de Hidráulica y la Municipalidad de Las Heras están trabajando en un área piloto ubicada en el distrito de El Challoo, el foco en este análisis de caso lo tiene la problemática aluvional vinculada con la urbanización del piedemonte.

Sin lugar a dudas la consecuencia más evidente, de la aún inexistente aplicación de la Ley de Ordenamiento Territorial, es la falta de delimitación de acciones y poderes dentro del espacio pedemontano. La Dirección de Hidráulica, la Di-

rección General de Irrigación y los municipios tienen en la actualidad la función de regular y controlar las acciones que se desarrollan y que pueden convertirse en perjudiciales para la población en torno al riesgo aluvional. Cada municipio asume la responsabilidad de ordenar el territorio que le compete, hasta tanto finalice el proceso de regulación de la Ley antes mencionada. En muchas oportunidades las decisiones no sólo son insuficientes sino contradictorias, quedando así un vacío legal y generando un espacio en donde no existe nada claro, en donde cada municipio actúa conforme a sus intereses y sus puntos de vista.

SITUACIÓN DEL RIESGO ALUVIONAL EN MENDOZA

A partir del análisis de los distintos aspectos expresados en torno al peligro y a la vulnerabilidad aluvional en Mendoza, podemos decir que el riesgo aluvional en el piedemonte mendocino es notable. Las sucesivas oleadas de ocupación de carácter residencial, explotacionista, recreativo, entre otras, han generado numerosas modificaciones en la cobertura vegetal, haciéndola desaparecer en muchos sectores y con ello incrementando el riesgo. También se han observado claramente algunas actividades que acarrear serios cambios en el escurrimiento superficial, modificaciones en las geoformas e instalaciones en lugares inadecuados.

La Dirección de Hidráulica establece una primera clasificación del espacio en función del riesgo aluvional, distingue áreas críticas o con riesgo alto por ejemplo como la zona del Challoo-San Isidro; seguida por la ubicada entre el dique Frías y el Zanjón Maure, los barrios localizados en el piedemonte lujanino –loteo Pérez Ghilou- y los espacios continuos a los cauces como el Bajo Luján. Asimismo, aguas abajo las zonas más problemáticas se encuentran en parte de los distritos de El Bermejo, El Sauce, Corralitos, La Primavera, Lagunitas y Puente de Hierro debido a las diferencias de pendiente y a la orientación de la red de desagüe.

Con referencia a la probabilidad de que una tormenta extraordinaria genere graves consecuencias sobre la población mendocina en la actualidad existen opiniones encontradas. El Ing. José Papalardo de la Dirección de Hidráulica sostiene que la población mendocina no se encuentra en riesgo, él fundamenta su opinión en

las características de defensa del nuevo dique Frías, en el aumento de la capacidad del canal Caci que Guaymallén y en las mejoras en el sistema de contención aluvional del Colector Las Heras. Desde Hidráulica sostienen que el sistema asegura protección por lo menos por otros 50 años.

Por otra parte investigadores como el Dr. Alberto Vich sostienen que ni la población ni la infraestructura están preparadas para un aluvión, él considera que existen muchos aspectos débiles entre los que destaca el desconocimiento de la población tanto en relación con las causas del fenómeno como de las medidas a tomar para disminuir sus daños.

Resulta urgente entonces, como mecanismo para la mejora de la problemática aluvional, intensificar actividades relacionadas con el Plan de Ordenamiento Territorial, dentro de las cuales se deberá poner el acento en sistematizar la información referida a padrones catastrales y dominio de terrenos, planificar hidrológica e integralmente la unidad pedemontana, delimitar líneas de construcción y ribera en los cauces aluvionales, sistematizar la información para crear un sistema de información geográfico unificado, mantener y trabajar periódicamente en los distintos niveles de la red de drenaje natural y artificial, profundizar en programas de educación ambiental de la población mendocina en general, como medio para generar “conciencia”.

LA EDUCACIÓN COMO AGENTE DE CAMBIO

Ante el panorama del riesgo incierto pero real que posee el Gran Mendoza con relación a los aluviones debemos reivindicar la importancia de la educación ambiental como mecanismo de generación y modificación de conductas, como motor esencial de cambio. La sociedad mendocina desconoce, en la mayor parte de los casos, las consecuencias que generan sus acciones particulares y de conjunto, así como tampoco reconoce el riesgo aluvional como importante.



Basura en el Canal Caci que Guaymallén.

Fuente: Diario Los Andes, 2013.

No es necesario realizar estudios muy profundos y complejos para evidenciar la escasa conciencia en torno a los cauces. Lorenzo, Jefe de la División Policía del Agua de la Subdelegación del Río Diamante, estimó que son sacadas 14 mil camionadas de residuos de los cauces de la provincia durante el corte anual, agrega además, a modo de ejemplo, que con esa basura podría llenarse el estadio Malvinas Argentinas. Por su parte el Superintendente General de Irrigación dijo al diario Los Andes lo siguiente: “el año pasado fueron retirados aproximadamente 369.000 m³ de material residual de los canales. Desde enero, y hasta el momento, hemos extraído otros 192.000 m³ en el río Mendoza”, y agregó “ese esfuerzo, implica una importante inversión del Departamento General de Irrigación que podría utilizarse para realizar tareas de mantenimiento y nuevas obras. Debemos seguir trabajando en generar un cambio de actitud entre todos los mendocinos para no contaminar los cauces”. Es por ello, que desde el DGI se han implementado programas tendientes a revertir la actitud de los mendocinos en torno al recurso hídrico como la reconocida “Ciudadanía del agua”.

En función de lo recabado de distintas fuentes se puede establecer un plan de acción a seguir para minimizar el riesgo aluvional que enfatiza en las medidas a tomar antes, durante y después. Cabe destacar que el listado que incluimos no sólo contiene las medidas que se proponen a nivel población en general, sino también aquellas acciones vinculadas con los organismos a los cuales les incumbe directamente la problemática aluvional.

- Realización de obras de regulación y protección hidráulica.

- Mantenimiento de la cobertura vegetal natural, principalmente en las áreas pedemontanas relacionadas con el Gran Mendoza.

- Reglamentación sobre el uso del suelo en las zonas del piedemonte.

- Zonificación de áreas de riesgo para la habitabilidad humana permanente o temporaria (zonas de acampada).

- Confección de planes de contingencia.

- Análisis de las características de drenaje de la zona de residencia con el fin de comprobar la posibilidad de crecientes y el grado de peligro de las mismas.

- Fortalecimiento de la educación para prevenir desastres que incluyan aspectos como:

- Realización periódica de simulacros y capacitación

- Recomendaciones para la población, por ejemplo:

- 1-No acampar en zonas bajas, puede sorprenderlo una creciente durante la noche.

- 2-Trabajar familiarmente para que todos los integrantes conozcan como actuar ante el evento.

- 3-Contar con botiquín de primeros auxilios.

- 4-Conocer el entorno cercano inmediato a la vivienda, lugar de trabajo y/o estudio, con el objeto de reconocer áreas seguras en caso de aluvión.

- Puesta en funcionamiento del Sistema de Alerta Hidrometeorológica.

- Evacuación de áreas peligrosas para la población, en función de los datos proporcionados por el sistema antes mencionado.

- Recomendaciones para la población en general:

- Mantenerse al tanto de la situación a través de los medios de comunicación, se recomienda, por seguridad, el uso de radio con baterías.

- Si se encuentra en el interior de un edificio, no lo abandone, salvo que los materiales de cons-

trucción sean muy vulnerables al flujo hídrico. Busque un lugar interior, alejado de puertas y ventanas.

- Si se encuentra en el exterior:

- Evite las zonas bajas y los lugares expuestos a las grandes correntadas, respete los cauces naturales.

- Diríjase rápidamente al lugar alto más cercano, fuera de la trayectoria del aluvión. De ser posible lleve alimento y abrigo para poder esperar que la crecida disminuya.

- No cruce una correntada cuando sus rodillas son sobrepasadas por el agua, puede perder el equilibrio y ser arrastrado por ésta.

- Si las rocas o escombros están acercándose, corra al refugio más próximo, como un grupo de árboles o un edificio.

- Si escapar no es posible, proteja su cabeza.

- No cruce con su vehículo grandes correntadas, busque lugares alternativos o espere que disminuya el caudal de agua.

- Evite el contacto con el agua, la corriente suele arrastrar todo tipo de alimañas (víboras, arañas, alacranes, etc.) y también elementos químicos que pueden hacerle daño a su piel.

- Realización de tareas de rescate y evacuación por parte de Bomberos y Defensa Civil.

- Recomendaciones para la población:

- Manténgase alejado de áreas de derrumbe, ya que pueden volver a producirse.

- No beba agua sin antes comprobar su potabilidad.

- No consuma alimentos frescos, que hayan estado en contacto con el agua de arrastre.

- Ayude a las personas heridas o que han quedado atrapadas. Si hay lesionados, pida ayuda de primeros auxilios a los servicios de emergencia. Ayude a sus vecinos que tengan familiares de edad, impedidos o niños pequeños.

- Escuche radio o televisión para obtener noticias de la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.

- Efectúe una revisión de la luz, agua, gas y teléfono, tomando las precauciones indicadas en inspección de servicios básicos.

- Verifique si hay daños en las líneas de los servicios básicos. Informe a la compañía respectiva.

- Inspeccione los cimientos, las chimeneas y el terreno circundante a su casa para detectar daños.

-Si no es sumamente necesario no utilice las líneas telefónicas fijas y satelitales ya que son un elemento indispensable para el socorro de la población seriamente afectada.

CONCLUSIÓN

La realidad socioambiental de la provincia de Mendoza, en particular de los departamentos que integran el conglomerado urbano, es muy propicia para la generación de eventos aluvionales con consecuencias notables. En numerosas oportunidades el paso del aluvión ha sido muy percibido y sentido por los mendocinos.

El accionar inadecuado de la población mendocina sobre el frágil ecosistema pedemontano se expresa visualmente en la modificación rotunda del paisaje, elemento que cada vez más se aleja de su sentido natural para acercarse al artificial, al profunda y desorganizadamente modificado.

El asfalto gana la batalla, los incendios destruyen intensamente la cobertura vegetal, los barrios -a modo de hormigueros- se amplían y ocupan diferentes zonas de esta vulnerable unidad geomorfológica.

En tanto no se consoliden las acciones vinculadas con la Ley de Ordenamiento Territorial y no se ponga el acento en la importancia de la educación ambiental como factor de cambio el riesgo aluvional para el Gran Mendoza seguirá siendo elevado, con tendencia indiscutible al aumento.

El trabajo interdisciplinario, consciente y desinteresado de cada uno de los agentes que intervienen en la apropiación y uso del piedemonte será la llave maestra en el proceso de minimización de la vulnerabilidad de la población mendocina ante los temidos aluviones.

RIESGOS HÍDRICOS EN SAN LUIS

San Luis y las localidades próximas forman parte de la denominada diagonal árida sudamericana. Las condiciones de humedad son limitadas como ya se expresó brevemente en la presentación del ambiente natural (capítulo 1). Sin embargo, la dinámica



de la atmósfera en un clima semiseco como el local se caracteriza además por su irregularidad, y en ocasiones por su violencia y “agresividad”. Esto conlleva la presencia de precipitaciones intensas durante la estación estival. Durante los meses de verano, las posibilidades de lluvias intensas exponen a inundaciones y severos daños a la planta urbana de las ciudades de San Luis y de La Punta.

El bosque natural -el monte xerófilo- que caracterizó la cobertura vegetal del espacio norte provincial ha ido en franco retroceso. En el corredor norte-sur, entre las ciudades de La Punta y San Luis, la intervención humana lo ha reducido a retazos que ya no le permiten actuar como intermediario entre los ciclos naturales y la acción humana. Mientras que, sobre el municipio Juana Koslay, éste ha sido prácticamente reemplazado por vegetación introducida.

La densificación de actividades sobre el borde serrano se ha intensificado de tal modo, que el bosque ha quedado configurado en isletas, a la vez que profundamente agredido en su diversidad vegetal original. Sólo en torno al espacio edificado de la ciudad de San Luis y en el corredor pedemontano entre éste y la ciudad de La Punta, a sólo 20 km de distancia, se han instalado actividades recreacionales, barrios privados, infraestructura vial, loteos privados, parqueizaciones, a la vez que el proceso de ocupación humana ha urbanizado notablemente el sector.

En espacios más distantes, el retroceso del manto vegetal original ha dado lugar a la instalación de la ganadería y nuevas experiencias agrícolas altamente tecnificadas. Los incendios forestales, cada vez más frecuentes agravan la situación. En estas condiciones el monte natural se encuentra profundamente degradado lo que ha puesto al ambiente en situación de riesgo.

Es importante aclarar el rol que juega la vegetación frente al peligro de las crecidas. La cubierta vegetal densa atenúa profundamente el impacto de la lluvia y en especial, las formas de arrollada que se ponen de manifiesto en torno a la ciudad de San Luis. Sobre suelos franco arenosos, el monte original no sólo obra de colchón frente a lluvias de carácter torrencial, sino que facilita la escorrentía superficial, tornándola difusa, lo que favorece la rápida absorción del agua por parte del suelo. La vegetación abundante, dispersa el agua que baja por la pendiente al golpear en tallos y troncos. Los suelos permeables hacen el resto.

La escorrentía difusa que caracterizaba el sector antes de la desaparición de la cubierta vegetal ha dado lugar a formas de arrollada. El agua superficial encuentra los terrenos desnudos de vegetación, altera la capa superficial de suelo y la barre comenzando a la vez la formación de pequeños surcos de agua en movimiento en busca del nivel de base.

Escurren ligándose unos a otros, sin el obstáculo natural de arbustos y árboles. Éstos conforman violentos torrentes que marcan el terreno con profundas zanjas que en casos extremos, alcanzan hasta dos metros de profundidad poniendo en evidencia la capacidad modeladora del agua.

Si bien en algunos casos, como en La Punta, nueva urbanización al norte de la ciudad, se ha tratado de preservar la cubierta vegetal mediante espacios verdes en manchones, la misma corre en dirección de la pendiente y no colabora en atenuar el impacto hídrico.

En la ciudad de San Luis, el desmonte agresivo en dirección NE, puso en contacto la ciudad con la sierra, lo que provocó la total desaparición de la cubierta de monte que separaba el espacio urbanizado de la montaña. Esto ha generado

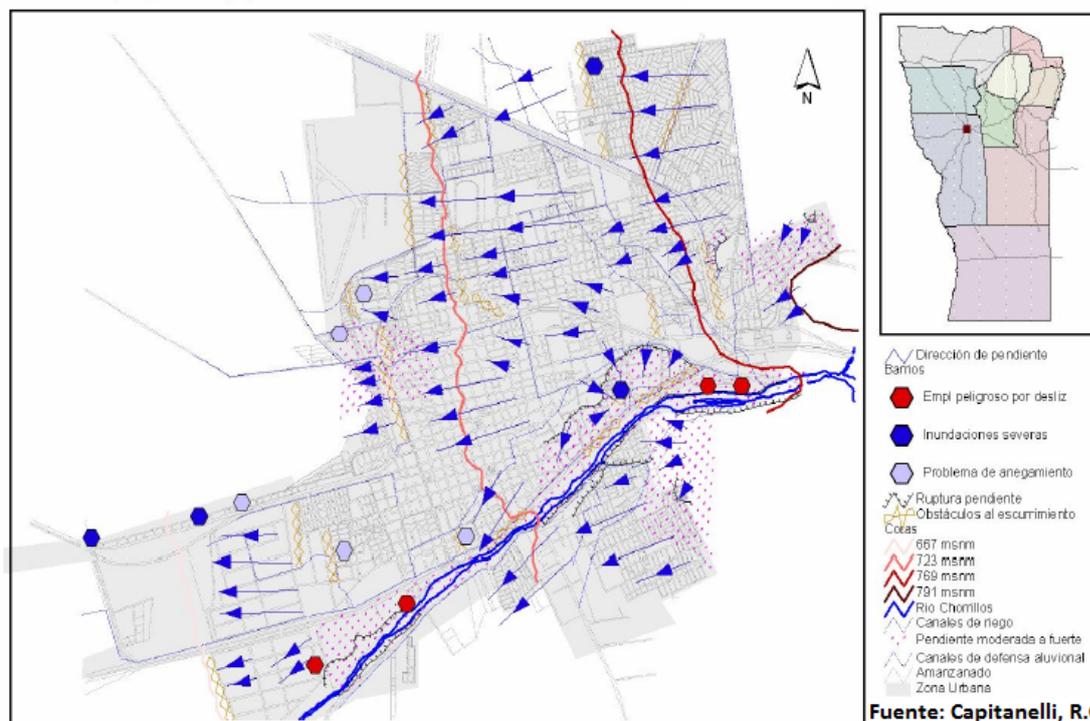
un severo problema con el agua superficial de lluvias, que se ha tornado muy difícil de manejar (inundaciones, pérdidas de vidas humanas, daños materiales) (Fig. 59)

En todo caso, la vegetación ha sido degradada profundamente alrededor de la ciudad y en todo el espacio urbanizado. El retroceso se acompaña de un profundo deterioro debido al retiro de especies leñosas y los incontables incendios producidos.

Este proceso de retiro y degradación del manto vegetal sería probablemente el factor desencadenante de las escorrentías intensas a las que se encuentra sometida la ciudad de San Luis. La rápida aparición de la cobertura artificial de los suelos desnudos acentuó severamente la incapacidad de absorción de los suelos aumentando el volumen de las crecidas (pavimento, embaldosados, espacios de estacionamiento, terrenos para recreación, etc.)

Donde la cubierta vegetal no está presente para proteger los suelos, la escorrentía concentrada inicia procesos de erosión mediante la formación de canales de escurrimientos y acentuando viejos cauces que adoptan la forma de barrancos encajonados.

Topografía y pendientes. Ciudad de San Luis



Ciudad de San Luis. Topografía y pendientes

Fig. 59

Características naturales que favorecen las inundaciones

Fuente: Espinosa, D., Oliveira, M., Elissonde, M. En Capitanelli, R., Et. Al., 2008

El pavimento es una de las acciones en obra pública que más se ha manifestado junto a la construcción de miles de viviendas unifamiliares. Si bien ésta es una obra muy esperada por los vecinos, asegura el aumento notable de las aguas de escorrentía en días de lluvia y las indeseadas inundaciones del espacio urbanizado.

El impacto del agua en la ciudad de San Luis deja daños severos que constituyen situación

de desastre. En los últimos años, la evacuación de familias de los lugares siniestrados se ha vuelto un fenómeno social recurrente: Barrios 9 de Julio, 25 de Mayo, entre los carenciados. En el caso del Barrio Campaña del Desierto, la situación ha sido dramática en varias oportunidades. Otros barrios anegados han sido Las Américas, Jubilados, entre otros (Fig. 6o)

La Problemática Hídrica. Ciudad de San Luis

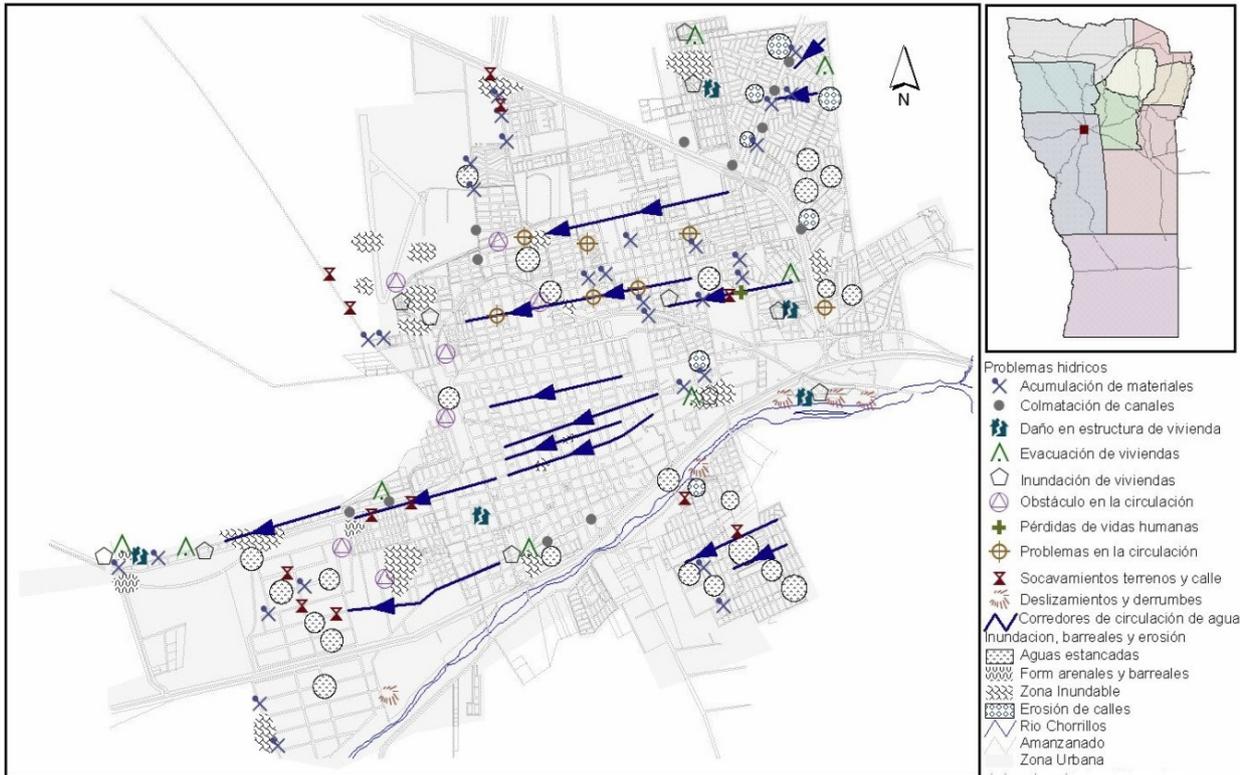


Fig. 6o
La problemática hídrica de San Luis
 Fuente: Espinosa, D., Oliveira, M., Elissonde, M. Em Capitanelli, R., Et. Al., 2008



Algunas defensas construidas por los vecinos muestran con elocuencia la gravedad del problema (Foto Arroyo J.)

QUÉ HACER PARA MITIGAR EL PROBLEMA

Enfrentarse a las crecidas es algo de todos los años. En algunos, la situación se vuelve extrema. El panorama no es alentador; cabe agregar que los factores descritos anteriormente advierten que las crecidas de verano se volverán aún más violentas. Asumir esta condición propia del emplazamiento de la ciudad y de localidades aledañas es un punto de partida. Convivir con esta incomodidad debe ser parte de la identidad local y prepararse a situaciones a escala de desastre es una posibilidad muy alta.

Qué hacer para convivir con este riesgo y minimizar el evento cuando éste se produce: en primer lugar, crear un hábitat menos vulnerable; en segundo lugar, asumir actitud positiva reconociendo la probabilidad de inundaciones y conductas orientadas a reaccionar a tiempo, con el fin de disminuir las pérdidas. Estos consejos son comunes para los habitantes de las tres urbanizaciones en cuestión: San Luis; La Punta y Juana Koslay.

Prever una vivienda en condiciones aceptables:

a. Controle que los desagües de la vivienda estén limpios y sin obstrucciones. Del mismo modo de aviso a las autoridades si detecta obstrucción de canales de desagüe barriales.

b. Observe las pendientes dentro de la vivienda y sobre el lote donde ésta se emplaza. Es preferible facilitar la evacuación rápida del agua que esforzarse en que ésta ingrese a la propiedad.

c. En el caso de que la vivienda no sea de material o que no manifieste una estructura firme; revise de manera periódica los puntos y lugares que considere más vulnerables. Incluya un control sobre los techos y la forma en que están afirmados. No olvide que muchas veces las inundaciones están asociadas a tormentas violentas.

d. Corrija y nivele el terreno lo mejor posible. En el caso de creer necesario hacer canaletas para facilitar el drenaje, que sean abiertas. Aseorsarse para ello, con el fin de evitar perjudicar al vecino o crear zanjas que acumulen agua y que compliquen la situación.

e. Asegúrese que la instalación eléctrica esté en buenas condiciones y lo más alejada del suelo. Tenga fácil acceso al interruptor de la corriente eléctrica.

f. Cuenten con una radio portátil a batería, linterna -controle su estado periódicamente- y velas.

g. Clasifique y ordene los objetos que puedan dañarse por la humedad. Ponerlos a distancia del suelo (indumentaria, frazadas).

h. Cuenten con espacios y muebles firmes, despejados de objetos, con el fin de utilizarlos para colocar aquellos elementos de valor que puedan perjudicarse con el agua: electrodomésticos; indumentaria; documentación importante; alimentos.

i. Prevea tener un botiquín de primeros auxilios a mano y alejado de la humedad.

j. Tenga en cuenta proteger las aberturas diseñando compuertas móviles para disminuir el ingreso del agua a la vivienda hasta que haya disminuido la escorrentía.

Qué actitud adoptar frente al riesgo de inundación.

a. En la medida de lo posible prevea la presencia de un adulto en la vivienda frente a escenarios de riesgo: anuncios de tormentas; declaración de estado de emergencia meteorológica; crecida del agua de escorrentía inminente.

b. Esté informado de dónde se encuentran los miembros de su hogar ante un potencial escenario de emergencia meteorológica.

c. Haga caso a las advertencias emitidas por especialistas y mantenga la calma.

d. Apague y desconecte los aparatos electrodomésticos, por más que la tormenta haya amainado. Corte el circuito de energía eléctrica.

e. Tenga un registro de sus bienes y un detalle de qué aspectos cubren los seguros (pólizas).

f. Prevea que los niños ingresen al hogar y que se encuentren en lugares seguros y firmes.

g. Sea solidario. En lo posible, esté en contacto con sus vecinos y ayude a quien lo necesite.

h. Ante una situación de alerta, resguarde su automóvil y retire de la calle cualquier objeto que obstruya la circulación del agua.

CONCLUSIÓN

Como hemos visto las inundaciones son un riesgo significativo para todo Cuyo. En el caso de San Luis a las condiciones naturales se le suma la falta de planificación urbana. Los sucesivos desmontes complican el escenario. El área oeste de la ciudad sufre con mayor crudeza las crecientes. Existe poca preparación para enfrentar situaciones problemáticas ocasionadas por las inundaciones.

A modo de síntesis incluimos un esquema conceptual sobre este capítulo:



PROPUESTAS PARA LA EDUCACIÓN FORMAL

El ámbito escolar, luego del núcleo familiar, es el mejor espacio para crear conductas y hábitos en torno al medio ambiente. Si los niños desde pequeños reciben información sobre el riesgo aluvional y sus procesos asociados llegarán a ser adultos productivos en cuanto a agentes de cambio.

Proponemos entonces tres estrategias didácticas a modo de ejemplo sobre cómo se puede abordar la temática en las aulas del nivel secundario. Cabe destacar que las mismas se encuentran secuenciadas y deben, para la correcta aprehensión de los saberes, realizarse en forma consecutiva.

Propósitos:

- Que los estudiantes comprendan la importancia y dimensión del riesgo de aluvión en la sociedad donde habitan.
- Que se comporten activamente como actores críticos y resolutivos frente a este tipo de eventos.

1. ¿Sabemos de qué se trata?

Proponemos un trabajo inicial de aproximación conceptual a partir de la lectura del artículo: “El aluvión del ‘70”. Esta actividad debe realizarse sin haber desarrollado anteriormente la temática y tiene como objetivo medir los conocimientos que los alumnos poseen en torno a los aluviones. (Imagen: Aluvión del ‘70. Artículo para trabajo en el aula. Fuente: “Cien años de vida mendocina”, Diario Los Andes, 1982)

Se les solicita a los alumnos que lean el artículo y que compartan opiniones y observaciones. Se les interroga sobre el origen de la catástrofe leída, sus causas y sus consecuencias. Luego se elabora en la pizarra un esquema conceptual sobre aluviones en el cual el docente incorpora los conceptos y procesos básicos del riesgo.

No sólo lo conceptual es importante para comprender la problemática del tornado. Una vez que los alumnos han reconocido conceptualmente al riesgo aluvional y a todos los factores que influyen en él se procede a que divididos en grupos, realicen una investigación sobre la localización de su escuela y el riesgo que ella posee en relación con los aluviones.

Se divide al curso en grupos y se les otorga indicaciones referidas a los organismos y agentes - DGI, DGH, INA - que pueden entrevistar también se ponen a disposición cartas y planos para la ubicación del establecimiento escolar.

Una vez finalizada la recolección y análisis de información se procede a realizar una presentación grupal de conclusiones.

Luego se sistematiza la información presentada por todos los grupos y se elabora un plan de con-



cientización para la escuela, integrado principalmente por charlas a los distintos cursos del establecimiento.

3. ¿Salimos a la vereda?

Los alumnos conocen conceptualmente el riesgo, han identificado el mismo en relación con su establecimiento educativo y han generado un vuelco de conocimientos a los integrantes de su comunidad escolar.

Se les propone entonces realizar, en el espacio público circundante al edificio escolar, por ejemplo, una campaña de concientización aluvional. Para ello se les solicita que elaboren una guía con acciones a realizar para prevenir y enfrentar aluviones pensando en el antes, durante y después de un aluvión. Ellos trabajarán con afiches y folletos para la difusión de la información.

En la experiencia con la gente, también consultarán qué sabe y cómo se previene ante la posibilidad de un aluvión.

Luego de esto y nuevamente en el aula se expondrán las situaciones vividas en torno a la actividad, tratando de establecer entre todos el grado de conocimiento e interés de la población ante los aluviones.

Ir a la acción es una práctica que vincula el aprendizaje de conceptos de manera integrada con la experiencia y de un modo efectivo. Esto no significa que se dependa de un cuadro de emergencia para educarnos como actores activos. Algunos ejemplos pueden mostrar cómo trabajar desde la clase con el riesgo hídrico: las inundaciones. Los mismos se organizan secuencialmente en función del antes, durante y después de un fenómeno de desastre.

4. Identificando actores sociales

El docente puede aprovechar la presencia de las netbooks en el aula para realizar una captura de una imagen satelital del Google Earth que muestre el proceso de urbanización en el área del piedemonte de Vistalba y Las Compuertas Luján de Cuyo. El alumno podrá observar este avance urbano. Puede comparar esa imagen satelital con otra del año 2000. Observar los cauces naturales que atraviesan la zona.

Generar entre todos preguntas sobre porqué se construyeron esos barrios allí y quién autorizó su construcción, como las siguientes:

¿Los barrios se construyeron allí porque sus habitantes no podían comprar terrenos en otras áreas debido a los altos costos de los terrenos? ¿A qué clase social corresponden los habitantes de esos barrios? ¿Son barrios del IPV o privados? ¿Qué organismo es el que autoriza la construcción de un barrio?

Luego de generar preguntas para iniciar la indagación, los alumnos pueden buscar información sobre nivel socioeconómico de alguno de los barrios identificados; precio de los terrenos. Determinar si son barrios “abiertos”, “cerrados” o “semicerrados”. El docente puede completar la información hallada por los alumnos con bibliografía científica sobre la ocupación del piedemonte, proponer una salida didáctica, etc. El objetivo es identificar el rol del municipio y de los empresarios a la hora de concretar la construcción de un barrio y si en la decisión se tienen en cuenta los riesgos socioambientales.

5. Una vivienda segura sobre sitios de seguridad dudosa.

Abordar el tema desde un estudio de caso. Este es muy impactante y emotivo y contribuye a asumir una actitud responsable y crítica frente al problema. Seleccionar algún caso emblemático de Argentina -Santa Fé (2003); Mendoza (1970)- estudiando particularidades y causas. Desarrollar los conceptos clave que se hayan seleccionado de manera articulada mostrando la complejidad de la realidad a estudiar: por ejemplo: emergencia meteorológica; fenómenos meteorológicos; dinámica climática; peligro de inundación; vulnerabilidad, actores sociales.

Posicionar a San Luis, La Punta y Juana Koslay ante este tipo de riesgo. Detallar eventos similares en relación al escenario local.

Llevar a cabo una técnica de relevamiento, planteándose como objetivo conocer la vulnerabilidad presente en la vivienda y hogar. Proponer la construcción -entre todos- de una ficha que evalúe las condiciones de la vivienda ante una situación de inundación. Luego de haber diseñado un modelo, proponer que apliquen la ficha técnica en el hogar, dando participación a miembros de la familia.

Recolectar con los alumnos la información obtenida y obtener así estadísticas para reconocer cuál es el grado de preocupación social así como el estado de las viviendas para hacer frente a una inundación. Hacer juntos un análisis crítico de la situación.

6.El aporte del especialista

Convocar a un profesional (ingeniero civil, arquitecto; especialista hidráulico; bombero) relacionado al tema. Previamente definir el problema seleccionado a tratar. No es necesario que el profesional sea especialista ante este tipo de riesgo, ya que la idea es compartir ideas, hipótesis y revisar propuestas, pero sí que esté advertido del problema que deberá abordar.

La exposición debe dar lugar a una entrevista. Los chicos tendrán una batería de preguntas que pueden ser respondidas a criterio del invitado. Diseñen en pequeños grupos un reporte de la experiencia, identificando debilidades; fortalezas; propuestas de mejora.

7.La experiencia como fuente de información.

En muchas ocasiones se ha vivido situaciones dramáticas o próximas a ellas. Inventariar junto a los alumnos las manifestaciones de un evento que recuerden o de las cuáles se tenga evidencias.

Proponer recolección de datos, lugares y relatos de experiencias vividas por familiares y conocidos. Clasificar la información y elaborar junto a los alumnos una guía de prevención sobre la base de esas experiencias. Diseñar afiches que incluyan ilustraciones; frases, consejos y sugerencias.

PROPUESTAS PARA LA ENSEÑANZA NO FORMAL

Propósito:

- Que la sociedad civil incorpore y comprenda la dimensión del riesgo sísmico en sus vidas y

actúe responsablemente en su mitigación.

- Que sepa prácticas preventivas.
- Que adopte actitudes solidarias en situaciones de desastre.

La educación ambiental no formal cumple un rol muy importante en términos de la disminución de la vulnerabilidad ante cualquier riesgo socioambiental. Muchas de las personas posibles de educar mediante mecanismos no formales poseen estructuras educativas tradicionales, el sistema educativo en el cual ellas se formaron no priorizaba como temática a los riesgos. Nos encontramos entonces con un gran desafío, lograr que internalicen la importancia de la prevención.

El trabajo educativo no formal mediante talleres es muy efectivo ya que permite trabajar de manera solidaria; compartir experiencias y aprender desde acciones prácticas propuestas por el capacitador.

Se propone como actividad no formal un ciclo de talleres de capacitación en el ámbito barrial. Cada distrito de los municipios que integran el Gran Mendoza, y que posee riesgo aluvional alto, coordinará con referentes barriales, -por ejemplo, responsables de uniones vecinales- la asistencia a encuentros de aprendizaje y reconocimiento. En cada una de las reuniones, a los asistentes se les preparará en la cultura de la prevención, por medio de videos, charlas, imágenes y salidas al campo. Una vez logrado esto se propiciará el ambiente necesario, tanto físico como financiero, para la realización de jornadas barriales, donde los capacitados se convertirán en capacitadores.



En muchas ocasiones, la falta de mantenimiento de la infraestructura es la causa de los daños producidos por el agua. Obstrucción en un desague que debe garantizar la evacuación del agua de lluvia en el Barrio Campaña del Desierto. Sureste de la ciudad de San Luis.

BIBLIOGRAFÍA

ABRAHAM, E. y otros. *Planificación y gestión del piedemonte al oeste de la ciudad de Mendoza. Un asunto pendiente*. En publicación digital: **Conflictos socio-ambientales y políticas públicas en la provincia de Mendoza**. Observatorio regional de Conflictos Ambientales. OIKOS. 2005. Pp. 267-294.

ALVAREZ, A. y otros. **El agua en Mendoza y su problemática ambiental**. Trabajo elaborado por el Centro Regional Andino y el Instituto Nacional del Agua para el Ministerio de Medio Ambiente del Provincia de Mendoza. 2009.

BALDASSO, R. y otros. **Proyecto presa Chacras de Coria y obras complementarias año 2008**. Dirección de Hidráulica. Gobierno de Mendoza. En publicación digital del VI Congreso Argentino de Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos. 2010.

BARBEITO, O. y otros. "Geomorfología y alerta temprana en la prevención de crecientes repentinas. Comunas del Río Anizacate. Córdoba". En: publicación digital del XXIII Congreso Nacional del Agua, Resistencia, Chaco, Argentina. 2011.

CAPITANELLI, R.G. (Director) (2008), **Riesgo de inundaciones en los piedemontes andino y serrano**, CCMA, OEA-IPGH-Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

CENAPRED **¿Qué hacer ante una inundación?** Sección de Salud, en www.esmas.com

DIARIO LOS ANDES. **Cien años de vida mendocina**. Libro conmemorativo del centenario del diario. 1982. Pág. 174.

GUDIÑO, M.E. **Expansión urbana hacia el piedemonte. Estrategias para mitigar el riesgo aluvional**. Presentación multimedia para las Primeras Jornadas Internacionales sobre Gestión de riesgo de desastres, UNCuyo. 2009.

MIKKAN, R. **Agua Salvajes**. Mendoza, Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras, 2007.

LÓPEZ RODRÍGUEZ, M. *Riesgo en el piedemonte del gran Mendoza por avance urbano*.

Argentina". En: **Tiempo y Espacio**, AÑO 18 Vol. 21/2008, Pp. 47- 57. Depto. Ciencias Sociales, Universidad del Bío-Bío, Chillán – Chile.

ROBLEDO, S.B. (2007) **El riesgo de inundaciones desde el punto de vista crítico. El caso de piedemontes andino y serrano**. Proyecto o6/6379, SECyTP UNCuyo, Mendoza

ROBLEDO, S. "Estudio comparativo de la calidad de vida entre villas inestables y barrios modestos estables". En: **Geografía para el Medio Ambiente**. Mendoza, Centro de Cartografía del Medio Ambiente, Facultad de Filosofía y Letras. 1995. Pp. 53-120.

SALOMÓN, JEAN NÖELY PRAT, MARIE-CLAIRE (Dirección) (2004) **El piedemonte andino argentino. Medio ambiente, Riesgos y expectativas**, IGPA, Universidad Michel de Montaigne, Burdeos.

VICH, J. **Manejo del piedemonte mendocino**. En: <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/PNBM/file/Llop%20Piedemonte.pdf>

Sitios de Internet

<http://www.ina.gov.ar/cra/index.php?cra=6>

<http://www.correvidile.com.ar/2013/04/29/piedemonte-y-riesgo-aluvional-por-ahora-no-habra-obra-hidraulica-en-chacras/>

<http://www.losandes.com.ar/notas/2013/8/25/atraso-polemica-diques-antialuvionales-chacras-734103.asp>

<http://www.ciudadanodiario.com.ar/component/content/article/3770-el-10-de-las-casas-del-gran-mendoza-en-riesgo-aluvional.html>

<http://www.infouniversidades.siu.edu.ar/noticia.php?id=1230>

<http://www.diariouno.com.ar/edimpresa/2010/01/10/nota233605.html>

<http://www.mdzol.com/mdz/nota/221358>

LOS INCENDIOS FORESTALES

Un riesgo siempre presente en el área urbana de San Luis

PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES: CAUSAS Y EFECTOS



Dentro de los peligros que se destacan como posibilidad de ocurrencia en la ciudad de San Luis, Juana Koslay y La Punta son los incendios forestales. Estos son frecuentes especialmente en invierno, otoño y verano en las áreas rurales y las zonas cercanas a los citados centros urbanos. Miles de hectáreas de vegetación natural; cultivos; animales; infraestructura y vidas humanas se han perdido por los incendios en la provincia de San Luis.

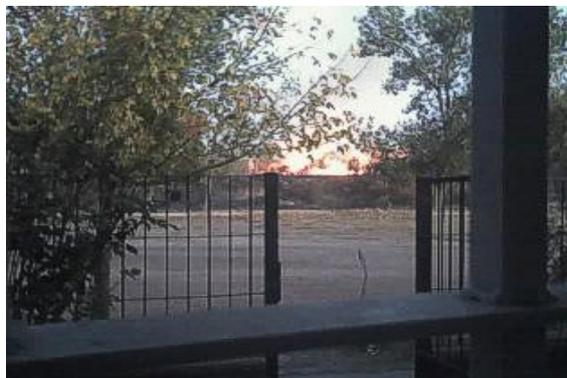
En distintos puntos la ciudad son vulnerables a los mismos. Numerosos barrios colindan con terrenos con malezales o cubiertos de monte. Al norte, oeste y suroeste las edificaciones se hayan expuestas al peligro de incendio.

Juana Koslay y la ciudad de La Punta tienen mayor peligro. En Juana Koslay, en diversas oportunidades los incendios provocaron daños en propiedades y viviendas; es el caso del incendio de 2009 que adquirió proporciones enormes. Barrios como Cerros Colorados y muchas viviendas aisladas entre lotes desocupados debido a

la expansión urbana se vieron afectados. En general, la lucha contra el fuego es sumamente precaria y muestra que el Municipio de Juana Koslay no cuenta con los medios para resolver el problema ni una política orientada al mismo. En 2011 otro incendio puso en peligro viviendas de Cuchi Corral y Barrio Los Eucaliptos, la unidad barrial más grande de la localidad.

Es importante aclarar que para que se origine un incendio forestal es necesaria la existencia de combustible y que la vegetación esté en condiciones de arder con lo cual se produzca un punto de ignición que desencadene el proceso que dará origen al fuego.

Si bien en torno a la ciudad hay vegetación introducida, ésta se combina con especies y



Incendio en Juana Koslay. A pocos metros de las residencias. Fuente: Periodistas en la red. (2009)

manchas de bosque xerófito -monte- propio del dominio fitogeográfico chaqueño y el distrito chaqueño serrano. Las especies arbustivas jarillas entre otras- y arbóreas, leñosas y resinosas estimulan como combustible que los focos de incendio se propaguen.

En La Punta la situación se agrava ya que la ciudad está concebida con corredores verdes que respetan la vegetación original y espacios abiertos cubiertos de monte. En 2011, un incendio de grandes dimensiones puso en peligro el Barrio Los Lapachos y otros complejos vecinos.

En los ejemplos citados el viento se conjugó con el incendio generando focos dispersos. Este es un problema en San Luis, ya que la atmósfera ventosa juega a favor del incendio forestal. En general, los fuegos son intencionales, como práctica delictiva o con el fin de desmalezar los campos.

TIPOS DE FUEGO

Se identifican tres tipos de incendios forestales: los fuegos de suelo, los fuegos de superficie y los fuegos de corona o copa, cada uno con características particulares.

Fuego de suelo o subsuelo:

El fuego se propaga por la materia orgánica en descomposición y las raíces. Casi siempre se queman despacio y en combustión incandescente (poca o ausencia de llama) al no disponer de suficiente oxígeno.

Fuego de superficie:

El incendio se propaga por el combustible que encontramos sobre el suelo, incluye la hojarasca, hierbas, arbustos y madera caída pero no inmersa en la hojarasca en descomposición.

Fuego de copas:

Se produce mediante a) *antorcheo*, es decir el fuego se pasa por las copas -a nivel de dosel- de los árboles y arbustos; b) *de copas pasivo*, es el fuego que avanza por las copas de los árboles acoplado y dependiente de un fuego de superficie, si se extingue este se detiene el de copas. c) *de copas activo*: es el fuego que avanza por las coronas de los árboles independientemente de la superficie. Sólo se puede atacar de forma indirecta y suele necesitar un viento mayor de 30 km/h y proximidad de copas (alta densidad aparente de copas y largas copas).

Es muy importante la prevención contra este peligro, para así evitar pérdidas innecesarias,

por ello conocer cuál es el momento en que nuestros ecosistemas corren peligro de incendios permite tomar las medidas de precaución para un uso responsable del fuego, sin consecuencias nefastas. Por otra parte, es evidente la importancia de la cubierta forestal para la realización de una serie de procesos naturales como evitar la erosión del suelo, frenar escorrentías y hasta la disminución de la propagación de los incendios.

La UNESCO cuenta con cierta experiencia en este tema, tanto desde una perspectiva técnica como operacional. Esta experiencia se basa en el estudio de grandes superficies quemadas en todo el mundo, poniendo en alerta a los organismos competentes para unificar criterios para solucionar esta problemática que produce enormes pérdidas de todo tipo en el mundo entero.

En condiciones naturales los incendios constituyen un fenómeno predecible con alto nivel de precisión, con una anticipación de nueve meses o incluso de un año, lo que permite formular medidas preventivas y tomar precauciones de seguridad. Pero en proximidades urbanas la participación de la sociedad es decisiva y da lugar a situaciones riesgosas.

En San Luis, las causas de incendios infaustos han sido intencionales en algunos casos y por descuido en otros: los terrenos linderos a barrios son lugar ideal para arrojar basura, la cual intenta ser incinerada por vecinos cuando ésta se acumula; con el fin de quemar maleza y alejar alimañas y mantener “limpios” los espacios libres.

Otro efecto nocivo es el humo de los incendios de vegetación. Éste está compuesto principalmente por macropartículas que se en-



Incendio forestal sobre el piedemonte serrano frente a los barrios del noreste de la ciudad de San Luis (Foto: Arroyo, J.J.)

cuentran en el aire que respiramos y, en menor grado, por monóxido de carbono e hidrocarburos lo que causa graves problemas respiratorios de larga duración.

Se deben tomar en consideración los aspectos medioambientales y sanitarios, las relaciones causa-efecto, el transporte de la contaminación de largo alcance, etc. Asimismo, se deben examinar los estudios acerca de los efectos sobre la salud de los grandes incendios forestales, pasados y actuales, para la toma de decisiones aunadas.

Diversos factores desencadenantes tienen lugar en San Luis. El clima templado seco en que se instala las ciudades de San Luis, La Punta y Juana Koslay es el escenario ideal para incendios forestales. Quemados de bosques degradados o de residuos del desmonte, previo a la preparación del terreno para la agricultura, la reforestación de especies exóticas o para la implantación de pasturas.

El calor solar provoca deshidratación en las plantas, que recuperan el agua perdida del sustrato. No obstante, cuando la humedad del terreno desciende a un nivel inferior al 30% las plantas son incapaces de obtener agua del suelo, con lo que se van secando poco a poco. Este proceso provoca la emisión a la atmósfera de etileno, un compuesto químico presente en la vegetación y altamente combustible. Tiene lugar entonces un doble fenómeno: tanto plantas como el aire que las rodea se vuelven fácilmente inflamables, con lo que el riesgo de incendio se multiplica.

En el verano se suma a estas condiciones la existencia de períodos de altas temperaturas y vientos fuertes o moderados. Esto hace que la posibilidad de que una simple chispa provoque un incendio se vuelva significativa.

Causas de incendios en San Luis

- Quemados del bosque con el fin de obtener leña seca eludiendo reglamentaciones restrictivas.
- Incendios producidos por cazadores furtivos con el fin de hacer salir las presas de sus madrigueras.
- La acción de los incendiarios que expresan su descontento o resentimiento a las medidas de gobierno vigentes.
- Negligencia de transeúntes o turistas en el encendido y/o apagado de hogueras, fogones y cigarrillos.

FASES DEL INCENDIO

Un incendio posee tres fases distintivas: iniciación, propagación y extinción.

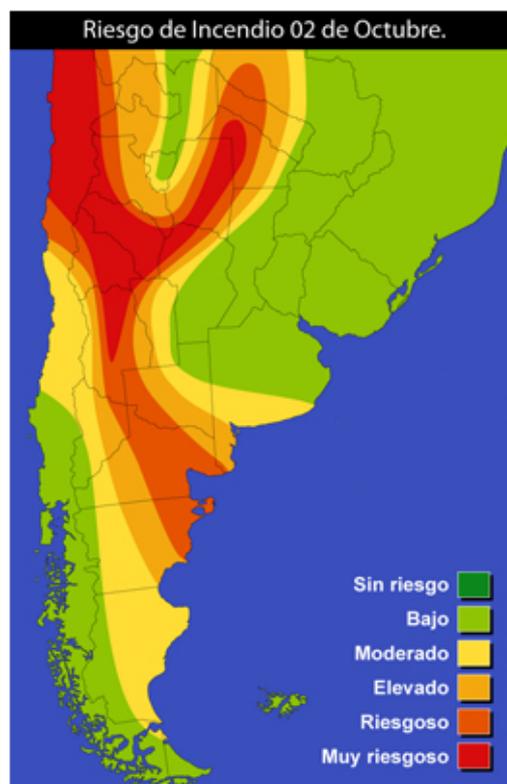
• **Iniciación:** es el comienzo del incendio producido por causas naturales o en la mayoría de los casos por la acción del hombre.

• **Propagación:** es la expansión del fuego por la vegetación cercana.

• **Extinción:** es la finalización del incendio por causas naturales (lluvia o falta de vegetación) o por la acción humana (labores de extinción)

La propagación del fuego dependerá de las condiciones atmosféricas, de la topografía del lugar en el que se produzca y de la vegetación presente en el mismo.

En el caso particular de San Luis y las otras localidades es abundante la vegetación que se encuentra en los alrededores de las mismas y en particular la ladera de la Sierra, si bien ésta está siendo desmontada para proyectos inmobiliarios de particulares. Los incendios normalmente se ocasionan en climas secos o semisecos, como es actualmente en el área de estudio, donde la vegetación sufre estrés hídrico y además se encuentran algunas especies vegetales como los pinos o jarillas que contienen resinas que ayudan a que el incendio se propague mejor y sea más rápido en expandirse y difícil de apagar.



Riesgo de incendio. Octubre 2013.

Fuente: infoclima

La responsabilidad del control y el combate de los incendios en la República Argentina corresponde en primer grado a las provincias pues como políticamente este es un país federal, la nación no tiene superficies de bosques en sus jurisdicciones con excepción de la Administración de Parques Nacionales que sí tiene bosques. En segundo grado de responsabilidad se encuentra la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano que depende de la Presidencia de la Nación, a nivel nacional es quien atiende el problema. A su vez, bajo su jurisdicción se encuentra la Administración de Parques Nacionales.

Como en toda sociedad cada actor debe cumplir un rol, cuando se habla de prevenir incendios los propietarios del espacio amenazado son los primeros que deben intervenir acondicionando sus propiedades de forma tal que de producirse un fuego los caminos de acceso estén transitables, los cortafuego estén limpios de todo combustible y los combustibles muertos yacientes se encuentren reducidos lo máximo posible, al igual que los combustibles de continuidad vertical.

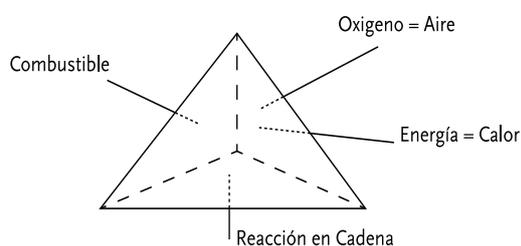
Sabemos que de los límites de la propiedad hacia adentro cada propietario debe estar preparado para resolver el problema cuando el mismo se presenta y su estado es de pequeñas dimensiones. Y cuanto mejor esté preparado en el interior de la propiedad mejor podrá aprovechar la ayuda externa cuando el siniestro por su envergadura deba ser controlado por una organización local, provincial o nacional.

RIESGO DE INCENDIO

Los sistemas de evaluación de riesgo de incendios forestales son herramientas muy útiles para la prevención de incendios. Los sistemas de evaluación de riesgo y/o peligro de incendio se componen de índices; cada uno de los cuales es un indicador de la contribución de un determinado factor a la probabilidad de que ocurra un incendio. Desde el Plan Nacional de Manejo del Fuego, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, se ha fijado como objetivo primordial, la consolidación del Sistema Federal de Manejo del Fuego integrándose en éste a todas las jurisdicciones de responsabilidad en la protección de los recursos naturales y el ambiente. San Luis está adherida a este Plan Nacional teniendo en cuenta sus particularidades espaciales, poblacionales y las actividades económicas que desarrolla.

MEDIDAS A TOMAR

Qué acciones seguir contra el fuego. Para la extinción de un incendio forestal se tratará de romper el triángulo del fuego eliminando alguno de los componentes que intervienen en la combustión (un elemento combustible; oxígeno y calor). Al inhibir uno de estos componentes el fuego se extinguirá. Aunque existe un cuarto factor el cual es necesario para que un incendio se sostenga y expanda: es la reacción en cadena al entrar en contacto el combustible y el agente oxidante atrayendo moléculas de oxígeno y alimentando el fuego. Mientras exista suficiente combustible y oxígeno y mientras la temperatura se mantenga, la reacción en cadena propagará el proceso de combustión



Cómo eliminar el calor

Se debe suspender la reacción exotérmica retrasando la emisión de gases inflamables, esto se consigue aplicando una serie de productos retardantes sobre el combustible. El retardante más común es el agua que se utiliza de dos maneras:

- Arrojándola bruscamente sobre el fuego, o
- lanzándola sobre combustible que no ha ardido para aumentar el contenido de humedad.

Niveles de gravedad

- **Nivel 0:** Puede controlarse con los medios inmediatos y no hay peligro para bienes ni personas.
- **Nivel 1:** Se necesitan más de 12 horas para poder ser controlados, peligran masas forestales de más de 30 ha o impacto ambiental pasajero o permanente.
- **Nivel 2:** Situaciones graves de riesgo de personas y bienes, cortes en carreteras, ferrocarriles, líneas eléctricas o simultaneidad de incendios de nivel 1.
- **Nivel 3:** Situaciones de emergencia declaradas de interés nacional.

El uso de este procedimiento depende de la disponibilidad del agua que suele ser escasa en el caso de incendios internos en el monte y lejos de fuentes de provisión.

Otro modo es la eliminación del comburente por sofocación. Su eliminación total es imposible aunque se realiza a muy pequeña escala mediante dos procedimientos:

- Recubriendo el combustible: lanzando tierra con pala, uso de extintores, etc.
- Golpeando el combustible: bate fuegos, ramas, etc.
- Finalmente está la eliminación del combustible, para ello deben hacerse líneas de defensa, y sobre éstas se pueden hacer contrafuego o quema de ensanche.

Estrategias de ataque

Ataque directo: El ataque directo a un incendio consiste en atacar el fuego en el borde o base del mismo. El ataque sobre las llamas se hará con herramientas de sofocación (bate fuegos principalmente), con palas echando arena sobre las llamas, mochilas de agua (muy poco prácticas, ya que sólo traen 16 litros y cuando se acaba el operario queda totalmente inutilizado), y con agua a través de las puntas de lanza de las mangueras o medios aéreos. Este método de trabajo es menos seguro que el indirecto pero se tiene la ventaja que se quema menos monte. Si se tiene agua suficiente y buenos accesos es el mejor, pero si se acaba el suministro de agua el personal que esté trabajando en primera línea se encontrará con una desagradable sorpresa. Las herramientas de sofocación se utilizarán si la longitud de las llamas lo permiten. Esta estrategia se acompaña con el vertido sobre las llamas de grandes cantidades de agua, a la que a menudo se le añaden una serie de aditivos retardantes de la combustión que dificultan la propagación de las mismas (como el polifosfato de amonio), así como fertilizantes orientados a la pronta regeneración del terreno y la lucha contra la erosión.

Ataque indirecto: El ataque indirecto consiste en realizar una línea de defensa a una distancia de seguridad en un lugar con ventaja estratégica para ser realizado (por ejemplo: cambio de pendiente o vegetación). Esta distancia será la suficiente para trabajar con total seguridad con las herramientas manuales de corte y raspado

(azadones, hachas, etc.) y con motosierras. En este método de trabajo lo más habitual es hacer una línea de defensa lo suficientemente ancha para que el fuego no consiga traspasarla.

Ataque paralelo: Parecido al ataque indirecto, en que se realiza a una distancia de seguridad del incendio. Para determinar esta distancia sólo se tiene en cuenta el tiempo necesario para realizar los trabajos y no que el medio sea apropiado. Es decir, que el medio es homogéneo. Se suele usar líneas de defensa reforzadas con quemas de ensanche.

Los trabajos que deben realizarse están relacionados a la construcción de líneas de defensa que promueven la eliminación del combustible forestal hasta suelo mineral, creando así una discontinuidad al avance del fuego. Cuando se usan en ataque indirecto, debido a que su anchura, que viene determinada por la altura del combustible, suele ser insuficiente para detener por sí misma el incendio, debe ir acompañada de una quema de ensanche o un contrafuego.

a. Los tendidos de mangueras a través de motobombas o vehículos contra incendios requiere que se realice el tendido de mangueras desde los mismos y se ataque el fuego en forma directa o indirecta y se controle o extinga el fuego. En la operación del tendido habrá que evitar los roces y arrastres que puedan deteriorar la manguera.

b. El contrafuego: Es la utilización de fuego para sofocar el incendio, pero no es una quema de ensanche. Es decir es el fuego promovido voluntariamente, apoyado en una línea de defensa suficientemente segura, que se propaga en dirección contraria al avance natural del incendio que se combate y que se intenta detener en la zona quemada por el contrafuego. Al chocar los frentes del incendio y del contrafuego se produce un chasquido característico producido por el brusco acercamiento de dos masas de aire. Cuando chocan el contrafuegos impedirá por un tiempo el aporte de oxígeno, debilitando al incendio.

c. La quema de ensanche: Se utiliza principalmente con el ataque paralelo. La finalidad es reforzar las líneas de defensa al quemar el combustible situado entre la línea de defensa y el incendio.

Las unidades intervinientes son los medios de extinción que se dividen, tradicionalmente, entre medios terrestres y medios aéreos.

a. Medios terrestres: Los medios terrestres se organizan tradicionalmente en brigadas, grupos organizados de alrededor de una decena de bomberos que se caracterizan por conocer de primera mano la demarcación que les corresponde preservar.

b. Los medios aéreos: se conforman de aviones anfibios (llamados a veces hidroaviones) y helicópteros preparados para la realización de tareas de extinción. Este tipo de unidad está especializada en realizar un primer ataque y contención del incendio forestal hasta la llegada de medios terrestres. Por su parte las brigadas terrestres tienen como objetivo el control del incendio y su posterior extinción.

Los bomberos forestales deben ser profesionales altamente cualificados y con una gran preparación teórico-práctica, física y psicológica. Deben seleccionarse y formarse dominando primeros auxilios, cartografía, orientación, maniobras técnicas con material de montaña, comunicaciones, manejo de herramientas manuales y mecánicas tales como moto sierras y moto desbrozadoras, conceptos de hidráulica para el manejo de bombas, instalaciones de mangueras, etc.

El equipamiento ideal para la extinción del fuego implica maquinaria pesada como las que lanzan agua (autobombas) y por otro la maquinaria pesada propiamente dicha que retira combustible (bulldozers). También las motobombas y vehículos contra incendio que sirven para llevar el agua hasta las proximidades del fuego y lanzarla a presión a través de mangueras sobre el mismo o en zonas cercanas, bien solas o combinadas con productos retardantes. La motobomba debe instalarse próxima a algún depósito, aljibe, acequia, etc., desde donde se tomará el agua.

Entre ellas se pueden mencionar el bate fuegos es una herramienta destinada a apagar el fuego. La pala, el extintor de explosión, la antorcha de goteo, el hacha-azada (Pulaski), el rastriillo-azada (McLeod), el extintor de mochila, la moto sierra, la moto desbrozadora y elementos complementarios como mangotes, mangueras, lanza, racores, bifurcaciones y derivaciones,

materiales especiales que permiten hacer ramificaciones en los tendidos de mangueras para optimizar el uso de las mismas.

Los medios aéreos son aviones destinados a la observación extinción de incendios y transporte de personas y maquinarias. La gran capacidad extintora de los medios aéreos en cualquier punto del incendio por inaccesible que estuviere, unido a la versatilidad que presentan para transportar dotaciones humanas y materiales hicieron de los medios aéreos una herramienta ineludible en la lucha contra el fuego. San Luis ya cuenta con dos helicópteros destinados para este fin. Sus ventajas son, la de poder descargar el agua en cualquier parte, excepto en los focos más virulentos del incendio.

“El Plan Nacional de Manejo de Fuego de la Nación envió a la provincia aviones para combatir los incendios. “Este año llegó por primera vez para quedarse toda la temporada el equipo completo, integrado por un Air Tractor, que es un avión hidrante grande con una capacidad para 3200 litros. También tenemos un Cessna que es vigía y un helicóptero Bell UH-1H”, (Jorge Heider, Jefe de Programa Biodiversidad)

En San Luis se encuentra la Unidad Provincial de Manejo del Fuego

Es el organismo de la provincia de San Luis que analiza los índices de peligro de incendios forestales, muchos de los cuales han afectado las áreas adyacentes a los centros urbanos seleccionados como base para el estudio de peligros urbanos.

Este organismo establece las causas o factores desencadenantes del fuego, el índice de peligro de estos eventos y así predecir y hacer un seguimiento del comportamiento de los incendios forestales. Para ello cuenta con la asistencia de la Coordinación de Desarrollo Técnico del Plan Nacional de Manejo del Fuego, mediante la implementación del Sistema Canadiense de Evaluación de Peligro de Incendios Forestales, que consiste en una serie de ecuaciones basadas en la observación de incendios forestales y mediciones de la humedad de combustibles forestales, ajustado al Hemisferio Sur para Argentina. El sistema canadiense de evaluación, predice las tasas de propagación y la intensidad de los incendios, utilizando datos meteorológicos, sobre combustibles (vegetación) y topográficos. El mismo fue adaptado a nuestro país y provincia por tener condiciones naturales diferentes.

De este estudio se origina un índice denominado Índice de peligro de Incendios forestales (IPIF) que permite estimar la probabilidad de ocurrencia de incendios en áreas rurales.

La clasificación de colores depende únicamente de las lecturas tomadas de la temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, y lluvia (en caso de haberse producido), todos los días al mediodía. Las categorías del índice son: bajo, moderado, alto, muy alto y extremo.

Bajo: identificado con el color verde	
Moderado: identificado con el color azul	
Alto: identificado con el color amarillo	
Muy Alto: identificado con el color anaranjado	
Extremo: identificado con el color rojo	



La utilidad del mismo es importante por su gran flexibilidad, el Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales permite una amplia gama de aplicaciones: Toma de decisiones tácticas para la extinción de incendios; planificación previa a la supresión de incendios; planificación estratégica; prescripción del uso del fuego en áreas rurales; manejo forestal basado en los ecosistemas; planificación de la utilización de terrenos aptos para el uso del fuego; e investigación.

Hay que tener en cuenta qué condiciones tiene la provincia y especialmente los sectores destinados al análisis del trabajo que hacen que sean proclives los incendios cercanos a la ciudad constituyéndose en un peligro potencial ya que es un fenómeno con importantes grados de recurrencia en toda la zona serrana y las planicies.

Los tipos de coberturas vegetales predominantes en San Luis y proclives a incendios son:

Bosque: es una agrupación vegetal en la que predominan los árboles junto a otra vegetación leñosa y cuya cobertura es de al menos el 20% de la superficie.

Bosque nativo: es un bosque que ha evolucionado a partir de organismos que ya estaban en el lugar (predominio de especies autóctonas) y cuya cobertura es de al menos el 20% de la superficie y con árboles de fuste y altura medios en cuya madurez alcanzan los 4 metros aproximadamente.

Bosque cultivado: es una plantación forestal obtenida mediante la implantación de árboles o estacas.

Pastizal: terreno de pastos, en el que el combustible principal es hierba, sin importar su altura.



Es importante que cualquier habitante entienda: ¿Qué son las picadas? Es una franja sin vegetación de 6 a 50 metros de ancho situadas en el perímetro de los inmuebles rurales para evitar que se propaguen los incendios.

Educar desde la escuela es el primer paso. Los equipos de capacitación del ministerio dictan talleres en las escuelas y enseñan a los chicos cómo prevenir los incendios. Entender lo que no comprendimos los grandes, se logrará desde la escuela, ya que los chicos entienden los daños que sufre el planeta y demuestran un mayor compromiso.

Saber cuál es el momento en que nuestros bosques corren peligro de incendios nos permitirá tomar las medidas de precaución para un uso responsable del fuego. Para ello se difundirá un índice de peligro de incendios y demás medidas preventivas en rutas y medios de comunicación. Este índice de peligrosidad mide la probabilidad de que se origine un incendio forestal, estima su comportamiento y los daños que éstos causarían.

También controlar las quemas rurales y asistir al productor. Entender que cuando las quemas se realizan con autorización y con asistencia de los bomberos voluntarios, dejan de ser causantes de incendios para transformarse en una herramienta preventiva.

CAUSAS DE INICIO DE INCENDIOS EN LA PROVINCIA

El Ministerio de Medio Ambiente realizó una investigación sobre el origen de los incendios en la provincia y los resultados fueron claves para encarar acciones tendientes a cuidar la flora silvestre, el suelo, el aire, la fauna y a los propios puntanos. El estudio arrojó que la incorrecta aplicación del fuego para la quema de pastizales y matorrales es causal del 80% de los incendios.

Para prevenir incendios es necesario quemas controladas: teniendo en cuenta el profundo arraigo al fuego como práctica cultural en la provincia, el Ministerio optó estratégicamente por permitir su uso pero bajo un régimen regulatorio de control y asesoramiento técnico, incorporando las nuevas técnicas disponibles a nivel mundial.

En San Luis existen, básicamente, dos causas de incendios: una son los rayos, que se dan típicamente en el sur de la provincia, con las tormentas eléctricas que llegan antes del verano.



Barrios próximos a la sierra de San Luis enfrentados a incendios forestales de magnitud, en el Municipio Juana Koslay. Fuente: Diario La Ciudad. 2013

La segunda y más importante es la negligencia o mala intencionalidad del hombre.

Dadas estas condiciones se encuentra terminantemente prohibida la ejecución de quemas de residuos de cualquier tipo y magnitud, tanto en áreas rurales como periurbanas. Esta prohibición se mantiene, por lo menos, hasta octubre, cuando cambian las condiciones.

“Las acciones de concientización y prevención que ha llevado adelante en los últimos tiempos en Gobierno de la Provincia han dado resultado y están logrando un cambio de conciencia”, destacó Todone.

Como primer medida se creó, conjuntamente con el programa San Luis Solidario, la Resolución N°01-PSLSyPRN-2010. Esta norma tiene el objetivo de regular el uso del fuego en el sector rural, estableciendo los períodos de veda de quema de forma estratégica y la obligatoriedad de contar con autorizaciones previas y un control total de las tareas por parte de personal de Bomberos.

Para ello se elaboró un Protocolo de Actuación para la implementación de esta técnica, que tiene como objetivo complementar la norma, difundiendo la problemática de los incendios forestales y brindando las herramientas técnicas necesarias para la correcta realización de una quema prescripta. Su implementación permite a los productores ampliar sus conocimientos técnicos a fin de conseguir mejores planteos productivos a la vez que se minimiza el impacto sobre el suelo, el aire, el agua, la flora y la fauna. Este concepto forma parte del espíritu del “Tratado de Paz entre Progreso y Medio Ambiente” como la búsqueda de una solución integral que garantice un equilibrio entre estos dos derechos humanos.

Picadas contra fuego: Las picadas son una franja sin vegetación de más de 6 metros de

ancho que deben hacer todos los dueños de los campos en sus límites para evitar que se propaguen los incendios y facilitar el acceso de los medios de control.

Mediante imágenes satelitales se fiscaliza el cumplimiento de las picadas cortafuego en cada inmueble rural de la Provincia, cuyo incumplimiento, deviene en importantes multas y sanciones dado los grandes daños que históricamente causa el fuego forestal. A su vez, la Provincia otorga beneficios fiscales para aquellos productores que cumplan, equivale al 50% de los costos invertidos en la apertura de picadas y se aplica al pago del impuesto inmobiliario.

“La aplicación de este conjunto de medidas impulsadas por el Ministerio de Medio Ambiente logró disminuir el promedio histórico de superficie anual afectada por incendios forestales en San Luis, 121.000 hectáreas, en un 75% durante 2010 y en un 85% durante 2011”, comenta el responsable del Centro de Investigación Forestal, Franco Todone.

“En esta época del año –invierno- se dan dos clases de condiciones que propician los incendios. Unas son las climáticas, ya que ingresamos en la temporada de vientos, con una baja humedad en el ambiente y una tendencia al aumento de la temperatura. Otras son las condiciones de la vegetación, técnicamente denominado combustible forestal, que normalmente para esta época del año se encuentra muy seca y con mucha acumulación”, (Franco Todone)

MEDIDAS A TOMAR

La ciudadanía debe responder con cautela y saber cómo actuar frente a este tipo de riesgo.

Medidas preventivas contra incendios

- No tire botellas ni objetos de cristal o latas en carreteras o lotes baldíos ya que pueden provocar un incendio.
- Apague bien fósforos y colillas de cigarrillos y no los tire mientras conduce.
- No sobrecargue las instalaciones eléctricas.
- Tenga precaución con el uso y almacenamiento de solventes y combustibles.
- Tenga precaución con el uso de veladoras, cerillos y artificios pirotécnicos.
- Deshierbe las zonas próximas a su vivienda.
- Controle el estado de extintores si los posee y asegúrese de saber manipularlos.

- No genere fuego para desmalezar campos próximos a su vivienda. Solicite la intervención de las autoridades para tal fin.

- Evite quemar basura depositada en terrenos baldíos.

Actuaciones en caso de que se produzca un fuego

- Llame a los servicios de emergencia. Tenga en su casa y a mano teléfonos de Bomberos.

- Si el fuego es pequeño, intente apagar las llamas con ramas verdes y tierra, pero no se exponga innecesariamente.

- Tenga prevista una zona de evacuación y vías de escape.

- En pendientes, aléjese de las llamas del fuego dirigiéndose hacia terrenos bajos ya que el fuego tiende a desplazarse hacia ladera arriba.

- No intente cruzar las llamas sin saber lo que hay detrás. Si se viera obligado a hacerlo, primero debe mojarse la ropa y protegerse el rostro.

- Trate de alejarse por las zonas laterales del foco de fuego y por sectores desprovistos de vegetación.

- Tenga presente que un cambio en la dirección del viento puede hacer que el fuego se dirija hacia usted o su vivienda. En caso de incendios próximos esté alerta. Muévase siempre en sentido contrario a la dirección del viento.

- No se dirija hacia barrancos u hondonadas.

- Si se viera atrapado por el fuego debe intentar situarse en arroyos o en zonas ya quemadas, echado en el suelo detrás de alguna roca o cubierto de tierra. Siempre tumbado, porque el aire más puro queda próximo al suelo.

- No haga uso de vehículos si está rodeado de fuego.

- Si actúan los medios aéreos en la lucha contra el fuego o los bomberos con camiones cisternas, protéjase del impacto del agua.

Acciones ciudadanas y solidarias

- Cuando perciba la iniciación de un foco de incendio de la voz de alarma avisando a sus vecinos y autoridades más cercanas.

- Reúna a su familia y cerciórese de mandarlos a un lugar seguro.

- Protéjase del humo y asegúrese de que todos los integrantes de su familia tengan como cubrirse nariz y boca con telas húmedas.

- Organícese con sus vecinos.

- Retire los tanques de gas a un lugar seguro.
- Ayude a combatir el incendio pero sin arriesgar tu vida. Cuando lleguen las autoridades obedezca las instrucciones que brinden a la comunidad.
- Obedezca a las autoridades si le piden desalojar su casa.

Las medidas frente a la prevención han permitido reducir el área en riesgo y minimizar la posibilidad de la recurrencia de este peligro. El Ministerio de Medio Ambiente a través de infracciones, estudios de terreno, capacitación y educación a la comunidad así como la incorporación de infraestructura para apagar incendios

La elaboración de picadas corta fuego y limpieza de rutas, cercanas a los barrios, propiedades rurales, también contribuye a reducir los factores que propagan el fuego que consiste en determinar áreas de discontinuidad del material. Desde la puesta en marcha del sistema de control, da una nueva utilidad a las rutas y autopistas de la provincia, dando un claro aprovechamiento a las virtudes del progreso a favor del ambiente, dado que sumando probable que el fuego traspase de un lado a otro.

La participación de todos es importante para que se reduzcan las probabilidades de incendios en las áreas asignadas para el estudio y en toda la provincia.

Normas generales de extinción de incendios

Si es personal responsable de extinguir incendios o participa solidariamente tenga en cuenta estos consejos. Si colabora en la tarea no exponga su vida ni dificulte los procedimientos.

- Acuda cuanto antes al lugar del incendio, manténgase a distancia y espere que el personal le indique de qué modo colaborar.
- Actúe enérgicamente en los primeros momentos, pues si se controlan las llamas al principio será más fácil y rápido extinguir el incendio.
- Evite grandes riesgos. Para ello se buscarán sitios abiertos o con posibilidades de evacuación segura.
- De ser necesario atravesar las llamas para alcanzar la zona quemada. Las labores de extinción de incendios de superficie poco intensos, pequeños o de propagación lenta se llevarán a cabo de forma directa en el borde del incendio.

Las labores de extinción en incendios de gran envergadura o propagación rápida se iniciarán por la cola para pasar a continuación a trabajar en los flancos.

La extinción de los incendios de copa generalmente requiere un ataque indirecto abriendo líneas de defensa, cortafuegos, contrafuegos, etc. Si es necesario dar contrafuego, la decisión corresponde al responsable o jefe de extinción.

Si existieran varios focos de orden similar, siempre se dará prioridad al más próximo. No obstante, si uno de los focos lejanos amenazara a poblaciones o bienes importantes, su extinción pasaría a ser prioritaria. Si se producen varios incendios simultáneos y están muy próximos se procura confinarlos.

Vigilar de forma continua los tramos recién extinguidos y los focos secundarios para evitar rebrotes y nuevas situaciones de peligro.

Si el personal resultara insuficiente y hasta que llegaran refuerzos se debe actuar en el lugar donde los trabajos de extinción sean más eficaces.

Los bordes con tramos de fuego contenido son más fáciles de apagar por lo que es conveniente hacerlo antes de que puedan incrementar su intensidad.

Las mejores horas para llevar a cabo las labores de extinción son las de noche y mejor aún las del amanecer, pues las corrientes de aire frío y humedad del ambiente ayudan a contener las fuerzas de las llamas y además, el personal que trabaja en la extinción no está fatigado por el calor del día.

CONCLUSIÓN

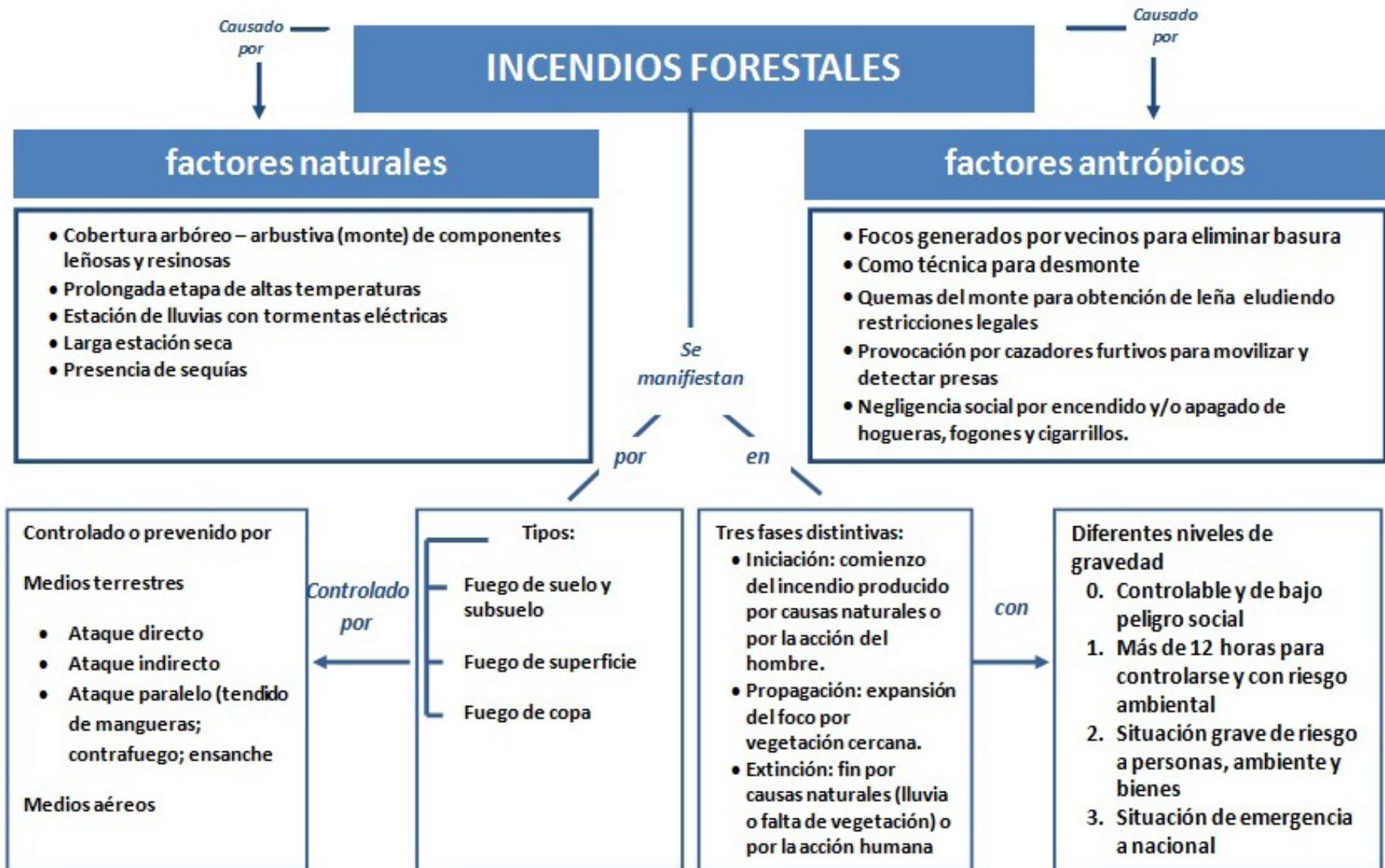
Los incendios forestales han generado enormes pérdidas económicas a la provincia y ha costado numerosas vidas. Las dimensiones del riesgo abarcan la totalidad del territorio y pone en peligro los asentamientos humanos. El impacto en la biodiversidad es indiscutible.

Si bien tienen como escenario el medio natural, con su dinámica propia (masa vegetal, vientos), el origen de los mismos es en su casi totalidad, responsabilidad del hombre, por descuidos o actos fuera de la ley.

Es tan relevante el problema que el gobierno ha obligado a incluirlo en las nuevas currículas escolares y difundir el problema mediante diferentes instituciones y por educación no formal.

Es hoy tema prioritario de la política provincial y se debe trabajar en pos de disminuir su impacto nocivo en la sociedad sanluiseña.

A modo de síntesis, incluimos un esquema conceptual del capítulo; además, la carta de la figura 61 resume los riesgos siconaturales de San Luis que se han analizado en las páginas anteriores.



San Luis. Riesgos de desastres de origen socio - natural.



Fuente: Espinosa, Diego. O; Oliveira, Mónica; Lo Vecchio, Andrés

Fig. 61
Los riesgos socioambientales de San Luis

PROPUESTAS DE TRABAJO PARA LA ENSEÑANZA

Abordar el tema de incendios forestales es generar conciencia ambiental y preservar la vida en sociedad.

San Luis sufre incendios forestales a menudo encontrándose entre las provincias más expuestas a incendios de este tipo. No solo dañan la economía sino atentan contra la diversidad biológica de distintos ambientes: el ámbito serrano, las áreas pedemontanas y los pastizales pampeanos de planicies se han visto expuestos a voraces incendios, que han cobrado vidas y bienes.

Las ciudades de La Punta, San Luis y Juana Koslay se localizan en sitios de alto riesgo. Más, en zonas de contacto cuyo “ecotono” es frágil debido a la conducta humana: despojarse de basurales; acabar con alimañas, abrir nuevos terrenos para urbanizaciones. Estas prácticas -descuidadas o a veces malintencionadas- muestran un alto grado de ignorancia o indiferencia frente a este fenómeno. Trabajar en el tema en la escuela es prioritario. El tema involucra a todas las disciplinas ya que aborda cuestiones de conducta y ética de una sociedad y un ambiente natural frágil y predispuesto a incendios.

Se brindan algunas ideas generadoras de las tantas posibles para trabajar sobre el tema.

Propósitos:

- Que los estudiantes puedan comprender la importancia y dimensión de los riesgos en la vida cotidiana de cada uno y de la sociedad donde habitan.
- Que sepan aplicar acciones simples que les permita protegerse y actuar solidariamente con la sociedad frente a eventos catastróficos.
- Que se comporten como actores críticos y resolutivos frente a este tipo de eventos.

PROPUESTAS PARA LA EDUCACIÓN FORMAL

1. Localizando en el mapa.

Seleccionar un área de estudio. Una cartografía realizada a escala adecuada puede ser el medio sobre el cual evaluar la dinámica del ambiente frente a este tipo de riesgo en el lugar elegido. Para ello, se sugiere al docente indagar e investigar sobre las condiciones climáticas

y meteorológicas del medio (dirección general de los vientos; frecuencia de los mismos; características de la cobertura vegetal nativa, cualidades de la aridez o sequedad del medio durante las diferentes estaciones del año, con diferentes simbologías en base a un color. En otro, consignar las prácticas agrícolas tendientes a producir fuego con diferentes razones (potenciar la capacidad productiva del suelo, limpieza de malezas para arar; incendios de bosques para ampliar las áreas de cultivo; áreas de turismo debido a la presencia de campings y espacios abiertos donde acampar entre otros). La superposición de los componentes elegidos sobre el mapa permitirá ver “la densidad” de estos elementos combinados y poder marcar áreas potencialmente peligrosas. Comparar con un mapa de algún sitio oficial en Internet. Analizar la situación, hacer comparaciones y elaborar un informe sucinto y crítico de la realidad observada. (por ejemplo, un área periurbana en San Luis)

2. La periferia urbana.

La dimensión que adquieren los incendios forestales alcanza a las ciudades. Ya hemos dado ejemplo de ellos en una urbanización analizada (San Luis – La Punta – Juana Koslay)

Sobre una cartografía a escala -plano- tomar una de las localidades como estudio de caso. Indagar en fuentes periodísticas los eventos sucedidos en los últimos diez años (hoy hay registros en Internet que lo permiten) y hacer encuestas breves a vecinos de los barrios de sectores en contacto con áreas de cobertura de monte.

Preguntar sobre casos concretos y sobre las causas posibles de esos incendios y conocer la valoración de esos terrenos libres para el vecino encuestado, lo que permitirá saber sobre posibles conductas orientadas a producir focos de fuego confiadamente controlados (quema de basura; limpieza de terrenos aledaños, etc.)

Marcar con línea de diferente grosor el perímetro edificado según la presencia de casos detectados. Hacer una evaluación del trabajo impreso.

3. Integrando información.

La búsqueda bibliográfica sobre temas específicos y a nivel de detalle y escala se ha facilitado de gran manera con la presencia de Internet.



Los bordes urbanos conviven con espacios de densa cobertura vegetal - el monte- muy vulnerable por sus cualidades biológicas a los incendios forestales. En San Luis muchas comunidades barriales se han visto involucradas seriamente con este problema. Barrios de origen reciente al noreste de la ciudad

Diseñar junto a sus alumnos un mapa conceptual -simple y claro- sobre el tema en San Luis: se pueden organizar grupos para trabajar el tema a escala urbana; regional y provincial- que contenga categorías como causas; consecuencias en la biodiversidad; en el daño a personas y bienes; legislación que controle, etc.

Buscar información y debatirla en clase. No olvidar identificar las fuentes y garantizar los sitios. La información sintetizada -documental- (fotos, mapas; textos y paratextos, entre otros) organizarla en el diseño de una infografía. Esta será llamativa, ilustrativa de la realidad y reveladora de la dimensión del problema. Por otra parte, permitirá difundir la información obtenida y construida colectivamente a toda la comunidad educativa. Proponer, si se tiene la posibilidad de hacerlo una muestra colectiva de los trabajos realizados.

PROPUESTAS PARA LA EDUCACIÓN NO FORMAL

Propósitos:

- Que la sociedad civil incorpore y comprenda la dimensión del riesgo de incendios forestales

en sus vidas y actúe responsablemente en su mitigación.

- Que sepa prácticas preventivas.
- Que adopte actitudes solidarias en situaciones de desastre

Como en los casos anteriores es importante complementar la educación formal con la no formal con el fin de lograr cambios en las actitudes, aptitudes y, principalmente, en los valores.

Es conveniente seleccionar barrios o comunidades que estén en riesgo y realizar un proceso de capacitación. Aquí algunas propuestas:

Observar un video sobre los incendios forestales y sus consecuencias, se puede recurrir a las filmaciones de los incendios de Córdoba, de fácil acceso en Internet.

A partir del video identificar actores sociales y responsabilidades de cada uno.

Posteriormente hacer un análisis de la localidad o barrio donde se realiza la capacitación. Reconocer factores de peligro y vulnerabilidad. Implementar un juego para aprender acciones correctas para afrontar un siniestro.

BIBLIOGRAFÍA

ALPIZAR MARÍN, M. E., **Educación y reducción de riesgos de desastres en Centroamérica**, Costa Rica, CECC/SICA ISBN 978-9968-633-07-9.

DIARIO LA NACIÓN, 9 de Marzo de 2013. Artículo: **Varios focos de incendio en San Luis**.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Gobierno de la Provincia de San Luis. **Prevención de Incendios Forestales**

MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL. **Combatiente de Incendios Forestales**. Certificado de Competencia, Buenos Aires.

MOSCOVICH, ET AL. **Manual de Manejo de Fuego y Control de Incendios Forestales** INTA-Ministerio de Asuntos Forestales, Gob. de Misiones.

Sitio de Internet
<http://www.infobae.com>

LOS RIESGOS TECNOLÓGICOS

Problemática escasamente abordada

Entendemos que la dinámica de las ciudades cada día es más compleja y se puede vislumbrar otro escenario, el del Riesgo Tecnológico Urbano.

Si bien es cierto que la tendencia dominante es la de asociar los eventos naturales como elementos desencadenantes de desastres, cada vez surgen más elementos que invitan a considerar los riesgos tecnológicos como un factor que debe ser considerado en cualquier iniciativa destinada a la gestión integral del riesgo de desastres en espacios urbanos.

Un aspecto que es fundamental tener en cuenta a la hora de justificar la necesidad de trabajar en la caracterización y el tratamiento del riesgo tecnológico urbano surge al ponerse en evidencia la frecuencia con la que eventos de origen natural (terremotos, inundaciones, movimientos de masa, etc.) desencadenan emergencias de tipo tecnológico (incendios, fugas de materiales tóxicos, explosiones, etc.) que pueden llegar a acarrear en el nivel urbano local consecuencias tan o más graves que las que pudieran asociarse al evento “disparador” inicial. Un ejemplo de esto lo vimos en marzo de 2011, donde un sismo y tsunami ocasionaron fallas en las plantas de energía nuclear en



Fukushima, Japón y donde este incidente se ha calificado como el más grave desde el accidente de Chernóbil.

Esta realidad hace cada vez más difícil distinguir la frontera que comúnmente se establece entre desastre de origen natural y desastre de origen tecnológico e invita a su vez a involucrarse en el tratamiento de escenarios urbanos multiamenazas.

Hoy es fundamental, empezar a reconocer que en nuestras ciudades existen flujos muy importantes de materiales que, sin dejar de reconocer su peligrosidad, son a su vez insumos vitales de algunos procesos económicos que en esa ciudad se gestan, de allí la necesidad de desarrollar esfuerzos permanentes destinados a conocer cuáles son los niveles de riesgo tecnológico propios de cada espacio urbano y que mecanismos deben ser implementados a fin de propiciar la reducción de los mismos.

En este caso, el término **riesgo tecnológico urbano** se refiere según Liñayo (2009), “*al análisis de potenciales escenarios de afectación urbana asociados a fallas que pudieran ocurrir en instalaciones en las que se almacenan materiales peligrosos (inflamables, explosivos, tóxicos o radiactivos)*”.

Según La EIRD (Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres), RIESGO TEC-

NOLÓGICO es “la probabilidad de que un objeto, material o proceso peligroso, una sustancia tóxica o peligrosa o bien un fenómeno debido a la interacción de éstos, ocasione un número determinado de consecuencias a la salud, la economía, el medio ambiente y el desarrollo integral de un sistema”.

Recordemos que la tecnología surge como consecuencia de la aplicación de conocimientos del hombre para la obtención de elementos útiles para la vida y el desarrollo de sus actividades.

Al referirnos a este tipo de riesgos resulta conveniente destacar que en las ciudades las personas conviven diariamente con gran diversidad de **instalaciones** -elementos o conjunto de elementos que tienen por finalidad prestar servicios útiles a la comunidad como los puentes; caminos; edificios; redes de agua, gas; fábricas; hospitales; bancos; plazas; aeropuertos- que han sido diseñadas y fabricadas mediante técnicas que muchas veces siguen lineamientos de normativas internacionales.

Sin embargo, a raíz de muchas causas puede producirse la falla de estos sistemas y, como consecuencia de ello, la ocurrencia de los llamados “accidentes tecnológicos”.

Los riesgos tecnológicos, según la variedad de la **amenaza**, pueden ser:

- Riesgo por Incendio o explosión. Presente sobre todo en plantas industriales y áreas de almacenamiento.
- Riesgo por escapes o derrames. Más común en plantas industriales y transporte de materiales peligrosos (sea por medio de tubería o por medio de vehículos automotores).
- Riesgo de intoxicación y exposición a radiaciones ionizantes. En procesos industriales y manejo inadecuado de desechos.¹

¿QUÉ ES UNA AMENAZA TECNOLÓGICA?²

Las amenazas se identifican por la presencia de un agente que pone en peligro al hombre, sus obras y su medio ambiente, dada la posibilidad que se generen accidentes tecnológicos. Partiendo de esta definición queda claro que la evaluación de la amenaza tecnológica no depende solamente de la presencia de un agente determinado, sino que contempla otras varia-

bles como: historial de eventos en la zona o en la fuente de riesgo, condiciones de seguridad en que funciona el sistema que posee la amenaza, grado de interacción de la amenaza con los sistemas amenazados. La amenaza en sí no está determinada por el desarrollo tecnológico o el uso de sustancias químicas, sino más bien por la forma en que el hombre interactúa con los diferentes agentes de amenaza.

De esta forma, la amenaza tecnológica se enmarca en el contexto de las amenazas de origen antropogénico (por la acción del hombre):

- **“Antrópico contaminantes”**: originadas por el vertido de materiales y productos peligrosos en ríos y acequias así como la contaminación de mantos acuíferos por el uso indiscriminado de sustancias químicas peligrosas.

- **“Antropico-tecnológicas”**: Derivan de la existencia y manejo inadecuado de instalaciones industriales complejas u otras actividades que puedan generar un factor de inseguridad a la población. Debe tenerse claro que la presencia de un desarrollo industrial en un entorno determinado no necesariamente es sinónimo de influencia de la amenaza, la condición de amenaza tecnológica está estrechamente relacionada con la forma en que la actividad se desarrolle en términos de la seguridad de los procesos productivos y manipulación de los materiales.

El proceso de evaluación de amenazas tecnológicas, depende de una serie de variables dentro de las que se incluye el tipo de agente, de modo tal que se pueden identificar amenazas por agentes:

Químicos: Por la presencia de materiales y productos tóxicos o peligrosos, o bien equipos peligrosos cuyo principio de funcionamiento esté basado en el uso de sustancias tóxicas o peligrosas. Comúnmente estas condiciones de amenaza se localizan en:

- Bodegas y planteles de almacenamiento.
- Procesos industriales complejos.
- Centros hospitalarios.
- Gasolineras.
- Transporte de materiales peligrosos en vehículos.
- Tuberías para trasiego de productos tóxicos o peligrosos.

¹Módulo de capacitación- Desastres y Emergencias Tecnológicas. <http://helid.digicollection.org/fr/d/jcneos/1.4.html>

²Modulo de Capacitación - Desastres y Emergencias Tecnológicas COMISION NACIONAL DE EMERGENCIADIRECCION DE EMERGENCIAS PREPARADO POR: Departamento de Prevención y Mitigación.)

- Manipulación de gases comprimidos. (Oxígeno, acetileno, hidrógeno)
- Manipulación de gases licuados. (Gas de cocina)
- Laboratorios de análisis químico.
- Fumigación en áreas agrícolas.
- Sistemas de refrigeración.
- Otras fuentes específicas.



Biológicos: Presencia de microorganismos patógenos tales como: Virus, bacterias, o bien cualquier sustancia clasificada en la categoría 6, división 6.2 (sustancias infecciosas) según el reglamento para la clasificación del riesgo de las sustancias peligrosas Decreto Ejecutivo 24867-S. Comúnmente este tipo de agentes de amenaza se localizan en:

- Laboratorios microbiológicos.
- Hospitales.
- Manipulación de fluidos corporales.
- Industria de carne.
- Industria del cuero.
- Bodegas de almacenamiento en industrias y aeropuertos.
- Industria alimenticia.
- Manipulación inadecuada de alimentos.
- Vertederos de basura.
- Ríos contaminados.
- Otras fuentes muy particulares.



Físicos: Presencia en el ambiente de efectos físicos tales como: Ruido, temperaturas extremas (altas o bajas), producto de fallas en el funcionamiento de equipos, sobre-exposición a radiaciones electromagnéticas del tipo ionizante (rayos X, radiación gamma, radiaciones cósmicas, partículas alfa, partículas beta). Normalmente este tipo de agentes de amenaza se localizan en:

- Hospitales.
- Cámaras de esterilización.
- Procesos industriales complejos. (control de calidad).
- Clínicas dentales.
- Centros de radiodiagnóstico.
- Áreas de calderas.
- Otras no especificadas.



La vulnerabilidad

Se define como el grado de exposición de un sistema a los efectos de la amenaza y está

determinada por la insuficiencia que tenga ese sistema, un sujeto o una comunidad, para hacer frente al cambio que produce un accidente tecnológico. Ello se identifica por la forma en que las ciudades o las comunidades se han organizado para enfrentar un evento destructivo y no tanto por el evento en sí.

DESASTRES Y EMERGENCIAS TECNOLÓGICAS

Los términos desastre y emergencia tecnológica se refieren a situaciones en las que se puede ver inmerso un sistema, dada la ocurrencia de un evento, inesperado, o no; que altera el funcionamiento normal de dicho sistema, es decir un accidente tecnológico. Los accidentes de tipo tecnológico se originan en procesos productivos complejos o durante el transporte y comercialización de los materiales y productos peligrosos, independientemente del proceso en el que ocurran, estos accidentes derivan de accidentes laborales o como consecuencia de eventos naturales. Las características del evento ocurrido y la capacidad integral que posea el sistema para hacer frente al cambio que se produce son los factores determinantes del grado de afectación. La diferencia entre un desastre y una emergencia es la capacidad de respuesta de dicho sistema.

¿Qué son los Desastres Tecnológicos?

El desastre tecnológico se define como una situación, derivada de un accidente en el que se involucran sustancias químicas peligrosas o equipos peligrosos; que causa daños al ambiente, a la salud, al componente socioeconómico y a la infraestructura productiva de una Nación o bien de un sistema, siendo estos daños de tal magnitud que exceden la capacidad de respuesta del componente del afectado.

CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS TECNOLÓGICAS

En un sentido general las emergencias tecnológicas se pueden clasificar de tres formas:

a. Según la actividad: Las emergencias pueden ocurrir a nivel doméstico, industrial, comercial, sector servicios, en transporte, etc.

b. Según el tipo de accidente: Derrames de productos líquidos o sólidos, escape o fuga de productos gaseosos, incendios donde se involucren sustancias u objetos peligrosos, explosiones, intoxicaciones masivas y exposición a radiaciones ionizantes.

c. Según el producto involucrado: Se agrupan en: Emergencias por hidrocarburos, plaguicidas, corrosivos, radiactivos productos altamente reactivos, productos pirofóricos u oxidantes, y por productos con riesgo biológico.

Otra forma de clasificar las emergencias tecnológicas es por la duración de sus efectos, en este sentido se definen dos tipos:

Emergencias repentinas o agudas: Son los que ocurren por accidentes repentinos ya sea durante el proceso productivo en una fábrica o durante el transporte de productos u objetos peligrosos, sus efectos son inmediatos y se les da gran cobertura por los medios de comunicación, normalmente se presentan por la ocurrencia de accidentes como derrames, incendios, escapes de gas, explosiones, etc.

Mundialmente se reconocen varios accidentes de este tipo: Explosión del reactor en Chernobil (URSS, 1986), contaminación del Río Rhín Basilea (Suiza, 1986), explosión en Guadalajara (México 1992), Explosión por gas licuado de petróleo, San Juanico (México 1984).

Emergencias de desarrollo progresivo: Se presentan por la acción continuada de un agente de riesgo en un ambiente determinado, se incluye la contaminación paulatina de suelo aire o agua, muchas veces con influencia sobre la cadena alimenticia; de ahí los efectos sobre el ser humano. Normalmente este tipo de situaciones no son detectadas a tiempo y sus efectos son irreversibles, esto hace que la determinación de las consecuencias reales se torne difícil.

Mundialmente se reconocen accidentes de este tipo, tales como: contaminación por mercurio en la bahía de Minamata Japón, contaminación del lago de Managua también por mercurio y la contaminación de varillas de construcción con Cesio 137 en México.

CARACTERÍSTICAS DE LAS EMERGENCIAS Y DESASTRES TECNOLÓGICOS

Las situaciones de emergencia y desastre tecnológico, poseen características muy particulares, dentro de las que se mencionan:

- **Son previsibles y prevenibles:** La identificación temprana de actos inseguros, condiciones inseguras, mal mantenimiento, procesos riesgosos, etc., permite prever y evitar la ocurrencia de un accidente, que podría causar grandes consecuencias. La realización de auditorías de seguridad y la implementación de programas adecuados de prevención de riesgos en el trabajo, posibilita la eliminación de la mayoría de las condiciones de amenaza tecnológica.

- **Resulta más fácil prevenirlos que mitigar sus efectos:** Gracias a la detección temprana de las condiciones de amenaza se pueden adoptar una serie de medidas para evitar que el evento ocurra. Debido al potencial lesivo de los agentes involucrados y el efecto destructivo que suelen presentar estos accidentes, las obras de mitigación resultan altamente costosas y poco efectivas.

- **Sus efectos suelen manifestarse en el largo plazo:** Debido a las propiedades tóxicas, cancerígenas, mutagénicas o teratogénicas de sus agentes; los efectos sobre los seres vivos expuestos y el medio ambiente se continúan presentando aún muchos años después de ocurrido el accidente. Lo anterior es el factor principal del error en la cuantificación real de las consecuencias.

- **Las Víctimas sufren el mismo efecto tóxico:** Todas las personas expuestas a un accidente tecnológico presentan el mismo efecto tóxico, lo que cambia es la magnitud del daño sobre los órganos blanco.

- **Los pacientes se convierten en fuentes de contaminación adicional:** Las personas expuestas en un accidente tecnológico constituyen un riesgo para el personal sanitario y de rescate, así como para familiares y vecinos, por ello es necesario aplicar procedimientos estrictos para la descontaminación.

- **Requieren de una respuesta especializada:** Los equipos de rescate comunes no son apropiados para enfrentar este tipo de situaciones, normalmente se requiere la intervención de personal especialmente entrenado, el uso de equipos sofisticados, la asesoría de profesionales expertos en el campo y quizá hasta la asesoría y colaboración de agencias internacionales asistencia humanitaria.

Factores que determinan la ocurrencia de este tipo de accidentes

Entre los factores pueden ser fallas en el proceso, falla de equipos, fallas humanas, diseños inseguros, interacción de la amenaza tecnológica con fenómenos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, avalanchas, deslizamientos, etc.).

Es importante tener presente que muchos de los accidentes no están determinados por una sola fuente de amenaza, si no que en ocasiones más bien son el producto de la interacción de una serie de factores, lo que aumenta las consecuencias del evento principal.

Están determinados por la interacción del uso inapropiado de la tecnología, un desarrollo no sostenible y la existencia de elementos vulnerables. Muchos de los accidentes ocurridos pueden constituir verdaderos desastres tecnológicos, mientras que otros no han pasado de significar una situación de emergencia fácilmente manejable en nuestro medio y con nuestros recursos.

PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES TECNOLÓGICOS

La “reducción de los desastres incluye aquellas medidas diseñadas para evitar (PREVENCIÓN) o limitar (MITIGACIÓN Y PREPARACIÓN) los impactos adversos de los peligros naturales y de los desastres ambientales y tecnológicos relacionados con ellos.

La PREVENCIÓN, es el conjunto de medidas cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales o generados por la actividad humana causen desastres” (OFDA/UNIDISOR). En este sentido, la prevención expresa el concepto y la intención de evitar por completo los posibles impactos adversos mediante distintas acciones que se toman con anticipación. Con frecuencia, no es posible evitar por completo las pérdidas y las tareas se transforman en aquellas relativas a la mitigación.

La MITIGACIÓN, es la disminución o la limitación de los impactos adversos de las amenazas. “Es el resultado de la aplicación de medidas o acciones de intervención dirigidas a reducir la vulnerabilidad. Medidas tomadas antes de que el desastre ocurra para reducir o eliminar su impacto sobre la sociedad y el ambiente” (ONEMI).

“La mitigación significa actuar antes de que ocurra un desastre, para reducir el mínimo de las pérdidas humanas y materiales” (OPS Boletín N° 66)

La prevención de los desastres tecnológicos consiste en la aplicación de medidas dirigidas a evitar que un riesgo determinado provoque una situación de emergencia o desastre. De ahí que se hayan definido diferentes “**campos para la acción preventiva**”:

- *Diseños y Controles de Ingeniería:* La aplicación de medidas de seguridad en el trabajo, el diseño seguro de instalaciones y equipos, así como los eficientes controles de ingeniería aplicados a los procesos industriales, suelen reducir substancialmente el riesgo.

- *Aspectos de Construcción:* El uso de materiales de buena calidad y el apego a los códigos de construcción para las instalaciones de riesgo, mejoran notoriamente las características constructivas en las zonas expuestas a amenazas tecnológicas.

- *Procesos Tecnológicos:* La identificación de procesos de alto riesgo y la aplicación de procedimientos de seguridad en cada una de sus fases es una herramienta fundamental para la prevención de accidentes en las instalaciones de riesgo mayor. Un ejemplo de la intervención sobre estos procesos son las inspecciones periódicas y los permisos para tareas peligrosas como trabajos en caliente u operaciones en espacios confinados.

- *Transferencia Tecnológica:* Por nuestra condición de país en vías de desarrollo, somos dados a importar tecnología ya desechada en otros países y que no se adapta a nuestro medio. Eliminar esta práctica puede contribuir a la prevención de accidentes y emergencias tecnológicas.

- *Sistemas de Seguridad:* El uso de dispositivos de detección y alarma, sistemas de alerta temprana, control de flujo, pérdida de presión, instalaciones fijas de protección contra incendios y otros contribuyen a la prevención y mitigación de los efectos de los accidentes tecnológicos.

- *Planeación del Uso del Suelo:* Es quizá uno de los problemas más comunes de América Latina y por ende el factor agravante de más relevan-

cia en la mayoría de los accidentes ocurridos. El establecimiento de zonas específicas para ubicar: Industrias peligrosas, urbanizaciones, actividades comerciales, actividades agrícolas y otras más de modo tal que estas no interactúen en un mismo contexto geográfico, permitirá una mayor calidad de vida y seguridad de la población.

- *Educación Ciudadana:* La carencia de una cultura preventiva en nuestra sociedad hace más difícil la puesta en marcha de programas de prevención y mitigación de accidentes tecnológicos. De ahí la importancia de informar y educar a la ciudadanía para la prevención y mitigación de estos.

PREPARACIÓN PARA CASOS DE EMERGENCIAS Y DESASTRES TECNOLÓGICOS

En la reducción de los efectos en caso de accidente, cumple un rol fundamental la preparación y planificación para situaciones de emergencia que se hayan llevado a cabo, tanto en la instalación de riesgo como en la comunidad vulnerable.

La preparación consiste en planificar y organizar las acciones, así como establecer la estrategia para hacer frente a posibles situaciones de emergencia y desastres.

Parte de los preparativos necesarios para situaciones de emergencia, incluyen: el reporte de investigación de eventos y análisis de riesgos; elaboración de planes de emergencia; establecimiento de planes de ayuda mutua en los niveles nacional, regional, local e institucional; entrenamiento y comunicaciones.

Una adecuada preparación en este sentido debe por lo menos contemplar lo siguiente:

- Identificar los organismos locales de intervención.
- Identificar las áreas de riesgo potencial.
- Determinar la situación de la comunidad en lo que respecta a la planificación y coordinación para emergencias tecnológicas y asegurarse de que no exista duplicidad de funciones.
- Identificar interlocutores en la comunidad y definir sus responsabilidades.
- Identificar y listar el equipo disponible para

la respuesta y rehabilitación en la localidad afectada.

- Determinar cuál es la capacidad de reacción de los equipos de respuesta existentes en el área.
- Definir estrategias de evacuación, traslado de personas y movimiento de vehículos.
- Establecer los mecanismos de alerta y alarma, así como los canales a utilizar, lo anterior con el afán de que toda la población reciba a tiempo la información.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para la respuesta ante emergencias tecnológicas.

Operaciones de Respuesta ante Accidentes Tecnológicos

Las acciones de respuesta ante este tipo de eventos requieren la intervención de especialistas en diversas disciplinas, el uso de equipos especiales para el control y participa gran cantidad de personas.

La respuesta puede ser inmediata (acciones de emergencia), o bien consistir en actividades de limpieza y descontaminación a largo plazo.

El personal encargado de la respuesta ante accidentes tecnológicos debe tener presente las siguientes actividades durante el proceso de atención.

Reconocimiento: Se debe llevar a cabo un reconocimiento de la totalidad del área de influencia y de sus puntos vulnerables, además debe identificarse el agente involucrado (equipo o material peligroso) y su riesgo potencial.

Evaluación: Determinar el posible efecto que el accidente (según sus características y el agente causal) puede tener sobre la salud pública o el medio ambiente.

Control: Definirlos métodos para eliminar o reducir el impacto del accidente.

Información: Conocimiento adquirido registrado y transmitido, relacionado con las características y condiciones imperantes en la escena de emergencia. La información adecuada posibilita la toma de decisiones.

Seguridad: Deben implementarse las medidas necesarias para garantizar una efectiva protección contra daños tanto a quienes responden al accidente como a la población en general. Todas las acciones tendientes a disminuir los efectos y evitar la propagación del riesgo, se incluyen en esta variable.

NORMAS Y ORGANISMOS QUE COLABORAN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES EN NUESTRA PROVINCIA

Marco Normativo

* **LEY 379/726**: contempla el marco regulatorio para Defensa Civil y de Bomberos sobre la “coordinación de recursos para dar respuesta, minimizando los riesgos de la población” y otras sucesivas leyes y decretos modificatorios, entre otros LEY 7083 MENDOZA, 23 DE DICIEMBRE DE 2002, DECRETO N° 1416, DECRETO N° 2647/76, DECRETO N° 2649/76 y en el caso específico de Bomberos por la Ley Nacional 19.587 correspondiente a HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. /72.

* **LEY 6835**: (DECRETO REGLAMENTARIO 558/02, B.O. 23/05/2002) **Plan Emergencias Médicas y Catástrofes**.

* **LEY 5961** “Preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente”: tiene por objeto la preservación del ambiente en todo el territorio de la provincia de Mendoza, a los fines de resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable, siendo sus normas de orden público.

* **LEY 5917** de “Residuos Peligrosos”: adhiere a la Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos y tiene por fin controlar la gestión de residuos peligrosos.

* En el sitio web³ de la Honorable Cámara de Senadores de Mendoza, se puede consultar el contenido textual de las siguientes leyes: **03796** GVCN PLANIFICACION ORGANIZACION CONTROL DIRECCION DEFENSA CIVIL OPERACIONES EMERGENCIAS CREACION SERVICIOS CIVILES DEFENSA CATASTROFES; **01906** RATIFICACION DECRETO 1222 CREACION DIRECCION DEFENSA NACIONAL SEGURIDAD PUBLICA PROTECCION CIVIL; **01907** LEY ORGANICA DIRECCION DEFENSA NACIONAL PROVINCIA SEGURIDAD PUBLICA PROTECCION CIVIL; **07083** MODIFICACION LEY 3796 PLANIFICACION OR-

GANIZACION CONTROL DIRECCION DEFENSA CIVIL OPERACIONES EMERGENCIAS CREACION SERVICIOS CIVILES DEFENSA CATASTROFES RESPONSABILIDADES INTENDENTES MUNICIPALES ASISTENCIA PROTECCION SERVICIOS; **07117** MODIFICACION CODIGO PROCESAL CIVIL AGREGADO ARTICULO 4 COMPETENCIA TRIBUNALES PROVINCIALES JUZGADOS IMPROPRIOGABLE PRORROGAS CONTRATOS GARANTIAS HIPOTECARIAS HIPOTECAS PRENDARIAS PRENDAS LEY 24240 DEFENSA CONSUMIDORES PROTECCION IGUALDAD PARTES; **07229** MODIFICACION CODIGO FALTAS UTILIZACION SANCIONES LLAMADAS EMERGENCIAS POLICIAL BOMBEROS DEFENSA CIVIL SALUD LEY 3365; **07499** GV INCORPORACION CUERPO ESPECIAL LEYES 6721 6722 DIRECCION BOMBEROS VOLUNTARIOS DEFENSA CIVIL SINIESTROS CERTIFICADOS.

* Entre otras.

Principales Organismos de Control

En nuestra provincia intervienen en la prevención de riesgos y atención de emergencias los siguientes organismos:

- * ARN (Autoridad Regulatoria Nuclear)
- * Bomberos Voluntarios (Las Heras, Maipú, Palmira, Luján, Villa Atuel)
- * Cuerpo de Bomberos de la Policía de Mendoza⁴ (con sede en todos los departamentos de la provincia)
- * Dirección provincial de defensa Civil⁵
- * Departamento General de Irrigación
- * Dirección de Saneamiento y Control Ambiental del Ministerio de Ambiente y Obras Públicas.
- * ENERGAS (Ente Nacional Regulador del Gas)
- * EPAS (Ente provincial del Agua y Saneamiento)
- * EPRE (Ente Provincial Regulador Eléctrico)
- * Gendarmería Nacional
- * Ministerio de Desarrollo social y Salud (hospitales, centros de salud)
- * ORSEP (Organismo regional de Seguridad de Presas)
- * Policía de Mendoza
- * Recursos Naturales Renovables
- * SEC (servicio de Emergencias Coordinado)
- * Otros

³ http://www.legislaturamendoza.gov.ar/?page_id=13

⁴ El Cuerpo de Bomberos es un grupo de RESCATE, de personas y de bienes, y lucha contra el fuego. (Derrumbes, accidentes de tránsito, accidentes de ahogados en lagos, ríos, personas en riesgo en edificaciones altas, en explosiones, en desbarrancamientos, etc.)

⁵ Tiene como objetivo planificar prevenciones en temas referidos a emergencias naturales y producidas por el hombre.

RIESGO DE DESASTRES O CATÁSTROFES POR INCENDIOS

Un **Incendio** es un fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente. Es la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor y la generación de gases y humos.

De acuerdo a los datos brindados por el departamento de Bomberos y Defensa Civil, los incendios en la provincia de Mendoza combinan diferentes factores: sociales, épocas del año y lugares. Por ejemplo:

- Los terrenos baldíos en el piedemonte son vulnerables ante la presencia del viento zonda.
- Agosto y setiembre son meses de alerta por la factibilidad de ese mismo viento.
- En invierno, la calefacción es un factor de riesgo, sobre todo asociado a la pobreza, con los consecuentes incendios o muertes por asfixia (monóxido de carbono).
- Detectan Incendios por cuestiones culturales (los días 7 de cada mes un festejo)
- Incendios intencionales de fin de año para alterar o desaparecer balances en empresas.

Noticias destacadas:



**Tragedia familiar: 5 muertos por monóxido de carbono, 02-08-2010* consultar link: <http://www.diariouno.com.ar/edimpresa/2010/08/02/nota249569.html>

**“Se incendió el edificio de la bodega Filippini en Godoy Cruz”*, consultar link: <http://www.mdzol.com/nota/378753>

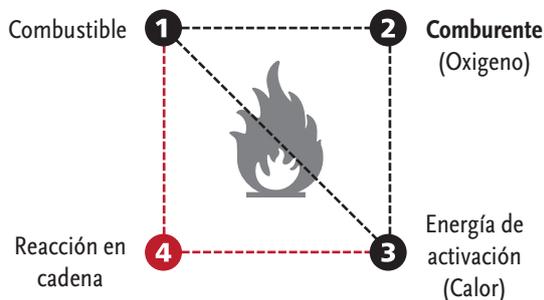
Como explicamos en el **capítulo de incendios forestales**, para que se inicie un fuego es necesario que se den conjuntamente tres componentes: (Wikipedia,2013)



Estos tres elementos forman el triángulo del fuego, de tal forma que cada uno de sus lados está siempre en contacto con los otros dos. **La eliminación de cualquiera de sus lados o del contacto entre cualquiera de los vértices impide la producción del fuego.** Ahora bien, una vez producido el fuego, hay un cuarto elemento a tener en cuenta: la reacción de los gases de la combustión entre sí y con el propio oxígeno del aire (**reacción en cadena**). (Universidad Mendoza, 2013)

De esta forma, como resultado de la misma combustión, el triángulo del fuego se transforma en un tetraedro del fuego, que permite su propagación. Si falta alguna de sus cuatro caras, la combustión no tiene lugar o se extingue rápidamente.

La prevención y lucha contra incendios consiste, pues, en arbitrar medidas de control o eliminación sobre los diferentes elementos que posibilitan la generación y propagación del fuego. Así, por ejemplo, un almacenamiento adecuado impide el contacto combustible-calor, una atmósfera inerte (echar arena) sofoca el fuego por falta de oxígeno, el agua puede rebajar la temperatura del combustible de forma que el fuego desaparece, determinados productos de extinción evitarán la reacción en cadena.



Materiales Combustibles

Un “combustible” es toda sustancia que bajo ciertas condiciones es capaz de arder. Se pueden dividir en:

- **Combustibles sólidos:** Los materiales sólidos más combustibles son los de naturaleza celulósica, tales como: madera, papel, cartón, los compuestos basados en fibras y los textiles, especialmente los de origen vegetal. Cuando el material se halla finalmente subdividido, el peligro de iniciación y/o propagación de un incendio es mucho más grande; por ejemplo, cuando se encuentra en forma de aserrín, polvo o pelusa.

- **Combustibles líquidos:** Los Líquidos inflamables son muy usados en distintas actividades, y su empleo negligente o inadecuado provoca muchos incendios.

Los líquidos no arden; los que arden son los vapores que se desprenden de ellos. Tales vapores son, por lo general, más pesados que el aire y pueden entrar en ignición a considerable distancia de la fuente de emisión. Existe una gran variedad en líquidos inflamables, utilizados hoy en día en distintas actividades. Los más comunes son: nafta, bencina, kerosene, alcohol, soluciones celulósicas y thinners.

Los combustibles líquidos más pesados, como los aceites, no arden a temperaturas ordinarias, pero cuando se los calienta, desprenden vapores que en forma progresiva van favoreciendo la posibilidad de la combustión, la cual llega a concentrarse una temperatura suficientemente alta.

- **Combustibles gaseosos:** Los gases inflamables más comunes son el hidrógeno, el acetileno, el butano, el propano, etc. Todos ellos arden a una atmósfera de aire o de oxígeno. Sin embargo, un gas no inflamable, como el cloro, puede entrar en ignición en un ambiente de hidrógeno. Inversamente, un gas inflamable no arde a una atmósfera de anhídrido carbónico o de nitrógeno.

Entre los gases no combustibles hay dos clases: los que actúan como comburentes, es decir, que posibilitan la combustión, y los que tienden a suprimirla. Los gases comburentes contienen distintas proporciones de oxígeno y los que suprimen la combustión reciben el nombre de gases inertes, siendo los más comunes el nitrógeno, el helio, el anhídrido carbónico y el argón.

Al margen de lo expuesto, es oportuno hacer notar que el fuego también produce gases, muchos de los cuales son combustibles.

CLASES DE FUEGO Y EXTINTORES

En nuestro país, los fuegos se clasifican en cuatro clases, y le asigna a cada clase un símbolo especial. Estos símbolos aparecen en los extintores, y permiten determinar si el extintor es apropiado para el tipo de fuego al que se desea aplicarlo.

Fuego clase "A" Los fuegos clase A son aquellos que se producen en materias combustibles comunes sólidas.

El símbolo que se usa es la letra A, en color blanco, sobre un triángulo con fondo verde.

Fuego clase "B" Los fuegos clase B son los que se producen en líquidos combustibles inflamables, como petróleo, gasolina, pinturas, etc. También se incluyen en este grupo el gas licuado de petróleo y algunas grasas utilizadas en la lubricación de máquinas. Estos fuegos, a diferencia de los anteriores, **no dejan residuos al quemarse.**

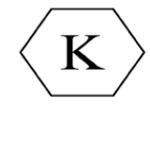
Fuego clase "C" Los fuegos clase C son los que comúnmente identificamos como "**fuegos eléctricos**". Son aquellos que se producen en "equipos o instalaciones bajo carga eléctrica", es decir, que se encuentran energizados.

Su símbolo es la letra C, en color blanco, sobre un círculo con fondo azul.

Fuego clase "D" Los fuegos clase D son los que se producen en polvos o virutas de **aleaciones de metales** livianos como aluminio, magnesio, etc. Su símbolo es la letra D, de color blanco, en una estrella con fondo amarillo.

Fuego Clase "K" Es aquel fuego que se produce y se desarrolla en los **extractores y filtros de campanas de cocinas, donde se acumula la grasa y otros componentes** combustibles que al alcanzar altas temperaturas produce combustión espontánea. Su símbolo es un hexágono negro con una K en su interior.

Como se ha visto en párrafos anteriores, el concepto de clases de fuego es, en cierto modo, una derivación de los materiales combustibles.



De esta forma, lo que se hace es tratar de clasificar los diferentes tipos de fuego según su naturaleza, para luego utilizar el extintor adecuado en cada situación.

Los productos destinados a apagar un fuego se llaman **agentes extintores**, éstos pueden ser:

***Líquidos:** Agua y espuma

***Sólidos:** Polvos químicos secos.

***Gaseosos:** Dióxido de Carbono, derivados halogenados. *Dióxido de Carbono (CO₂)*

***Otros agentes extintores:** -*Arena seca:* Proyectada con pala sobre líquidos que se derraman por el suelo, actúa por sofocación del fuego. Se utiliza igualmente para fuegos de magnesio. Es indispensable en los garajes donde se presenten manchas de gasolina, para impedir su inflamación. -*Mantas:* Son utilizadas para apagar fuegos que, por ejemplo, hayan prendido en los vestidos de una persona. Es necesario que estén fabricadas con fibras naturales (lana, etc.) y no con fibras sintéticas. -*Explosivos:* Sólo se utilizan en casos muy particulares: fuegos de pozos de petróleo, incendios de gran magnitud en ciudades. El efecto de explosión abate las llamas, pero es necesario luego actuar con rapidez para evitar que el fuego vuelva a prender.

El humo y los gases tóxicos matan más personas que las llamas

La asfixia es la causa principal de muertes por incendio, excediendo a las quemaduras, en una proporción de tres a uno. El incendio consume el oxígeno que usted necesita y produce humos y gases venenosos que matan. El respirar aunque sea pequeñas cantidades de humo y gases tóxicos puede provocar mareos, desorientación y falta de respiración. Los **humos incoloros e inodoros** pueden sumirlo a usted en un **sueño profundo** antes que las llamas alcancen las puertas. Es posible que usted no pueda despertar para escapar a tiempo.

En casa siempre es preferible tener extintores ABC (se puede consultar en la siguiente página web los “Pasos Básicos Para el Uso de Extintores” <http://www.tplaboratorioquimico.com/2008/11/pasos-basicos-para-el-uso-de-extintores.html#.U1stSVV5P5M>)

NORMAS DE UTILIZACIÓN DE UN EXTINTOR PORTÁTIL

El usuario de un extintor de incendios para conseguir una utilización del mismo mínima eficaz, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor. Como se ha visto anteriormente, en la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar. Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Fuente: UM Incendio Edificios. PDF UNIVERSIDAD DE MENDOZA Facultad de Arquitectura y Urbanismo CONSTRUCCIONES 3 “A” y “B” 3er. Año – Carrera Arquitectura Ciclo Lectivo 2013 UNIDAD N° 2: Servicio Contra Incendio-pp 65 a 70

Cómo utilizar un extintor portátil correctamente



1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.

4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.



doza es relevante el Viento Zonda, y su precedente atmósfera seca para desencadenarlo y expandirlo.

Accidentales: los que se originan por una acción o inacción del hombre, que no tuvo como intención provocar la combustión; por violación de las normas técnicas (se refiere a los que se producen al violarse determinados parámetros del proceso tecnológico o régimen de trabajo de un equipo; por negligencia (tiene poca diferencia con el anterior, valorándose en ésta, si posea o no los conocimientos para poder evitar el surgimiento de la combustión) y premeditado o intencional (son provocados por una acción premeditada que puede tener diferentes móviles, de acuerdo con el caso específico que se investigue.

Recomendaciones ante Riesgo de Incendio

Prevención en su casa

- Tenga un plan de evacuación, que se practique al menos dos veces al año.
- Asegúrese que todos los miembros de la familia o grupo conozcan las rutas de escape desde cada cuarto, estas deben practicarse con los ojos cerrados.
- No deje al alcance de los niños fósforos, encendedores, velas, pólvora ni líquidos inflamables.
- Revise los cables eléctricos utilizados en las instalaciones y verificar su buen estado.
- Disponga y conozca el lugar donde está ubicado el extintor, su uso y especificidades.
- Disponga de los elementos mínimos para apagar un fuego (arena, pico, pala, etc.).
- No realice fuegos, en especial cerca de sitios con combustibles.
- Enchufe cada aparato doméstico eléctrico directamente en el enchufe de la pared y evite usar cables alargadores o extensiones.
- Haga que un electricista le instale interruptores contra posibles fallas de contacto a tierra en los cuartos donde pueda haber agua.
- Esté alerta en el momento de cocinar, mantener las manijas de las cacerolas hacia adentro, no caliente demasiado la comida (especialmente grasas y aceites) y mantenga limpias las superficies donde se cocina si tiene que salir de la cocina, use un marcador de tiempo o llévese una agaradera o una cuchara de madera para recordarle que usted está cocinando.
- Deje un metro más o menos de espacio, en todas las direcciones alrededor de los calentadores portátiles.

TIPOS DE INCENDIO

Existen muchas **formas de clasificarlos**, las más utilizadas son:

• Según su ubicación pueden ser:

Incendios estructurales, para aquellos que se producen en cualquier tipo de construcciones, ya sean de madera, concreto o mixtas.

Incendios forestales, para un fuego que afecta combustibles vegetales y se propaga rápidamente en un bosque o monte (ver capítulo anterior).

• Por su surgimiento y causas pueden ser:

Naturales: los que se producen por la acción de la naturaleza o atmósfera, dentro de ellos se encuentran las descargas por rayo, radiación de los rayos enfocados del sol, entre otros; En Men-

- No conecte aparatos que se hayan humedecido y cuide que no se mojen las clavijas e instalaciones eléctricas.

- Revise periódicamente que los tanques, tuberías, mangueras y accesorios de gas estén en buenas condiciones.

- En caso de fuga de gas, no encienda ni apague luces y ventile al máximo todas las habitaciones.

- No deje que los niños jueguen junto a la estufa, ni les pida que cuiden alimentos que estén sobre el fuego.

- Guarde los líquidos inflamables en recipientes irrompibles con una etiqueta que indique su contenido; colóquelos fuera de la casa, en áreas ventiladas y fuera del alcance de los niños. Nunca fume en estos lugares.

- Apague perfectamente los cerillos y las colillas de cigarrillos.

- Antes de salir de su casa revise que los aparatos eléctricos estén apagados y de preferencia desconéctelos. Si sale de viaje cierre las llaves de gas y desconecte la energía eléctrica.

- No sobrecargue los enchufes con demasiadas clavijas, distribuya las cargas o solicite la instalación de circuitos adicionales.

- Tenga especial cuidado con parrillas eléctricas y aparatos de mayor consumo de energía, como planchas, lavadoras, radiadores, refrigeradores, hornos y aparatos de calefacción, ya que la instalación puede sobrecalentarse.

- Antes de cualquier reparación de la instalación eléctrica, desconecte el interruptor general y compruebe la ausencia de energía.

- Siempre debe tener a la mano los números telefónicos de los Bomberos, Cruz Roja, Protección Civil y Brigadas de auxilio.

Prevención en su centro de trabajo y edificios

- Las estructuras (construcciones) constituyen la **PROTECCION PASIVA**: los edificios se deben construir con materiales resistentes al fuego, para evitar que el mismo se propague a otros ambientes. Incluye el diseño de MEDIOS DE EVACUACION, Y SALIDAS DE EMERGENCIAS que sean expeditas, libres de humo y gases de combustión. Por ejemplo, las escaleras deben ser interiores aisladas con materiales resistentes al fuego (no quiere decir que sea incombustible, sino que detendrá por más tiempo el paso del humo y llamas durante determinado tiempo). A partir del 6* piso deben ser presurizadas para que no entre humo y gases (es como una caja

de hormigón o madera y hierro). Diseño de las construcciones e instalaciones con buenos materiales (materiales aprobados por normas de laboratorio o "normalizados", por ej: así como las IRAM, hay normas para materiales eléctricos, para cañerías de gas, etc. o sea, materiales certificados.

- Solicite que periódicamente revisen la instalación eléctrica.

- No sobrecargue los enchufes con demasiados aparatos; distribuya las cargas o solicite la instalación de circuitos adicionales.

- No fume en zonas restringidas, ni dentro de los elevadores.

- Evite la acumulación de basura.

- Debe conocer la ubicación de los extintores, equipo contra incendio y alarmas y aprenda a utilizarlos.

- Identifique las rutas de evacuación, las salidas de emergencia y los puntos de revisión.

- No obstaculice las salidas de emergencia, ni los lugares donde se encuentra el equipo contra incendios.

- Sugiera que se realicen ejercicios y simulacros de evacuación y participe responsablemente en ellos.

- Solicite, sino los hay, que se instalen detectores de humo.

- Pida información a la unidad de Protección Civil de su centro de trabajo, sobre el plan de emergencia en caso de incendio.

- Antes de salir de su lugar de trabajo, cerciórese de que no haya encendidas cafeteras, parrillas, ventiladores y otros aparatos eléctricos.

Recomendaciones durante el evento

- Si se detecta fuego, calor o humo anormales, dé la voz de alarma inmediatamente

- Evacuar el lugar, es primordial para salvar vidas.

- Cierre puertas o aberturas para que no se propague

- No abra puertas ni ventanas, porque el fuego se extiende con el aire.

- Corte los servicios desde el exterior, corte los suministros de energía eléctrica y de gas, la familia debe conocer dónde están las llaves de cierre.

- Tenga y utilice extintor de incendio, recomendable tipo ABC, polvo químico. En casos como quirófanos o salas de computación se usan otros extintores con Agentes Limpios, que es un gas inerte que no deja residuo.

- Si el fuego es de origen eléctrico, no intente apagarlo con agua.
- Conserve la calma: procure tranquilizar a sus familiares o compañeros de trabajo.
- Los fuegos pequeños producidos por aceite o grasa ocurren generalmente en la cocina; en este caso sofóquelos con sal, con polvo de hornear o con bicarbonato. Si lo que se inflama es una sartén, póngale una tapa.
- Si el fuego tiende a extenderse, llame a los bomberos o a las brigadas de auxilio y siga sus instrucciones.
- En caso de evacuación, no corra, no grite, no empuje.
- No pierda tiempo buscando objetos personales.
- Diríjase a la puerta de salida que esté más alejada del fuego.
- Si hay gases y humo, desplácese a rastras y de ser posible tápese nariz y boca con un trapo húmedo.
- Ayude a salir a los niños, ancianos y personas con capacidades diferentes.
- Antes de abrir una puerta, toque la perilla o manija, o bien la superficie de la puerta; si está caliente no la abra, el fuego debe estar detrás de ella.
- No use los elevadores.
- Si se incendia su ropa, no corra; tírese al piso y ruede lentamente, de ser necesario cúbrase con una manta para apagar el fuego.
- En caso de que el fuego obstruya las salidas, no se desespere y aléjese lo más posible de las llamas, procure bloquear totalmente la entrada del humo, tapando las rendijas con trapos húmedos y llame la atención sobre su presencia para ser auxiliado a la brevedad.
- Al llegar los bomberos o las brigadas de auxilio, infórmeles si hay personas atrapadas.
- Una vez fuera del inmueble, aléjese lo más que pueda para no obstruir el trabajo de las brigadas de auxilio.

Recomendaciones luego del Incendio

- No pase al área de siniestro hasta que las autoridades lo determinen.
- Haga que un técnico revise las instalaciones eléctricas y de gas, antes de conectar nuevamente la corriente y de utilizar la estufa y el calentador.
- Deseche alimentos, bebidas o medicinas que hayan estado expuestas al calor, al humo o al tizne del fuego.

- No vuelva a congelar los alimentos que se hayan descongelado

RIESGO DE DESASTRE O CATÁSTROFE POR EXPLOSIÓN

Una explosión es una reacción súbita de oxidación o descomposición con elevación de la temperatura, de la presión o de ambas simultáneamente. Es la liberación simultánea de energía calórica, luminosa y sonora (y posiblemente de otros tipos) en un intervalo temporal ínfimo.(www.lsat)

En nuestra provincia, en el año 1977 una violenta explosión arrasó con la planta de Gas del Estado situada en el departamento de Godoy Cruz, este desastre provocó lamentables pérdidas humanas y materiales. Si bien no existe documentación disponible sobre sus causas y reales pérdidas, es necesario tener en cuenta que hechos como éste pueden suceder y debemos por lo tanto, tomar conciencia y comprometernos a trabajar en la “reducción de desastres”.

Orígenes de las Explosiones

Se suelen dividir en dos clases:

***Físicos:** mecánicos (choques de móviles), electromagnéticos (relámpagos) o neumáticos (presiones y gases).

***Químicos:** de reacciones de cinética rápida.

El efecto destructivo de una explosión es precisamente por la potencia de la detonación que produce ondas de choque o diferencias de presión subyacentes de duración muy corta, extremadamente bruscas.

Para que se produzca una explosión tienen que estar presente una sustancia inflamable (gas Hidrógeno); vapores, por ejemplo de líquidos inflamables o polvo, un medio de oxidación (por ejemplo el oxígeno del aire) y una fuente apropiada.

Hay una gran cantidad de fuentes diferentes de ignición que pueden encender potencialmente una mezcla de sustancia inflamable y aire. Fuentes típicas de ignición son superficies calientes, llamas y gases calientes, chispas producidas mecánicamente (al lijar o cortar), chispas eléctricas y electricidad estática. Otras fuentes de ignición son relámpagos, campos electromagnéticos y reacciones químicas.

TIPOS DE EXPLOSIONES

Se hará referencia a las explosiones accidentales e incidentales (generalmente se asocia las explosiones con una imagen de destrucción. Sin embargo hay **explosiones controladas**, tales como las que hacen funcionar un motor, las de las industrias de la minería, etc.) Por eso nos referiremos a las accidentales, estas pueden producirse en espacios cerrados o en espacios abiertos, o en recipientes (como gas comprimido, gas licuado y algunos químicos). Las explosiones accidentales pueden ser de:

***vapores confinados**, de nubes de vapor no confinadas (representan uno de los mayores peligros de la industria química) Se producen si el polvo es combustible, suficiente oxígeno y una fuente de ignición que inicie la reacción.

***de recipientes**, por defectos en su construcción o por corrosión.

***por ignición de polvo combustible** en suspensión, algunos materiales que pueden ocasionar este fenómeno parecen inofensivos, tales como la harina, azúcares, lino, fibras, plásticos, pigmentos orgánicos, pesticidas, carbón.
(www.gobernación.gob.mx)

Las explosiones se diferencian de acuerdo al **origen y evolución del proceso** en:

***Detonación:** es un tipo de explosión en el que la transformación química se produce muy rápidamente, con una velocidad de expansión de los gases muy superior a la velocidad del sonido en tal ambiente (en el orden de Km/s), y

***Deflagración:** presenta una transformación química mucho más lenta y la velocidad máxi-

ma de expansión de los gases es la velocidad del sonido en tal ambiente. En este caso puede ocurrir la combustión.

La sobrepresión generada a partir de una explosión, puede alcanzar valores elevados y provocar daños destructivos en las edificaciones y personas.

Existen métodos que los especialistas deben poner en práctica para calcular la propagación de determinada onda expansiva en el ambiente y en consecuencia actuar para salvaguardar las estructuras y las personas potencialmente afectadas.

El siguiente cuadro contiene algunos valores de sobrepresión característicos de daños a las estructuras.

SOBREPRESIÓN (BAR)	DAÑOS EN LAS ESTRUCTURAS
0,3	Catastróficos
0,1	Graves
0,03	100% de ruptura de vidrios
0,01	10% de ruptura de vidrios

En el transporte de químicos y combustibles, hay un accidente denominado **bola de fuego**, que involucra efectos térmicos y mecánicos y conjuga sobrecalentamiento más despresurización, ocurre en el transporte en cisternas de butano, cloro, éter, naftas, amoníacos, etc.

Los gases y vapores inflamables y tóxicos pueden producirse en muchos sitios. Para tratar con los riesgos tóxicos y de explosión - sirven los sistemas de detección de gases. Cualquier gas es potencialmente peligroso, si está licuado, comprimido o en su estado normal - lo importante es conocer su concentración.

Debe destacarse que en la provincia de Mendoza, la **Dirección Provincial de Defensa Civil**, del Ministerio de Seguridad, Gobierno de Mendoza, brinda toda clase de información y formación a quien la solicite, o bien se puede ingresar a su página web www.seguridad.mendoza.gov.ar, que contiene los Planes Provinciales Operativos Para el Manejo de la Emergencia, por ejemplo sísmica, (M.O.E.S.) aluvional, etc. Y diferentes documentos en PDF destinado a las familias urbanas, a las zonas de campo, y en especial a los establecimientos educativos, fa-

briles, etc. Por ejemplo para las temáticas Incendio y Explosiones poseen sendos documentos, P.E -04 y P.E. -05, respectivamente.

PE-04: PLAN DE EMERGENCIA DE INCENDIO INCENDIO AFECTA EL ESTABLECIMIENTO

1.0 INFRAESTRUCTURA AFECTADA:

Docentes, alumnos y otras personas, edificios e instalaciones

2.0 EMERGENCIA: Calcinación y colapso parcial del edificio.

3.0 OBJETIVO: Establecer las acciones y maniobras que ejecutadas, una vez conocida la generación del foco de incendio, permitirá su extinción.

4.0 RIESGO: Calcinación de todo elemento o instalación combustible con generación de humo y calor. Asfixia y quemaduras a docentes, alumnos u otras personas.

5.0 NECESIDAD DE EQUIPOS Y SUMINISTROS: Matafuegos de polvo químico triclase (ABC) o similar de 5 Kg y de 10 Kg- Botiquín de primeros auxilios.

6.0 ACCIONES A DESARROLLAR: El responsable del establecimiento deberá coordinar e instrumentar la ejecución de las siguientes tareas:

- 6.1 Generar la alerta.
- 6.2 Dar aviso a los bomberos.
- 6.3 Aplicar principio de sectorización.
- 6.4 Cortar servicios de luz, gas y agua.
- 6.5 Ordenar la extinción con personal del establecimiento.
- 6.6 Ordenar la evacuación del personal no involucrados en el combate y los alumnos, hacia la zona de seguridad.
- 6.7 Implementar acciones de primeros auxilios.

7.0 PROVEER SEGURIDAD PARA EVITAR EL ROBO: Evitar el ingreso de extraños al edificio.

8.0 NECESIDAD DE PERSONAL:

- 1 persona por cada matafuego.
- 1 grupo para rescate.
- 1 grupo de primeros auxilios.
- 1 grupo de seguridad.

9.0. REHABILITACION DEL ESTABLECIMIENTO: Una vez controlada la situación,

implementar las acciones para rehabilitar el establecimiento en el menor tiempo posible.

Proceder a:

- Eliminar escombros y resto del incendio.
- Rehabilitar servicios (gas, agua potable, electricidad)
- Asegurar protección en seguridad.
- Reubicar el mobiliario.
- Acondicionar y limpiar el edificio.
- Articular acciones con el nivel superior.



Algunos ejemplos que han tenido lugar en el Gran Mendoza:



Domingo, 17/04/2011 | 09:51 hs

Explotó un depósito químico en Mendoza y dejó al menos 12 heridos

Un tanque que contenía anhídrido sulfúrico, estalló esta madrugada dejando una nube tóxica que provocó malestar y temor entre los vecinos de la zona.

<http://www.elintransigente.com/notas/2011/4/17/explo-to-deposito-quimico-mendoza-menos-heridos-79078.asp>

Explosión y llamarada en Maipú por la ruptura de un caño de gas.

Una retroexcavadora de la municipalidad dañó una importante tubería cuando trabajaba sobre la calle Tropero Sosa. Un operario quedó internado en observación.

<http://www.losandes.com.ar/notas/2008/8/14/un-375061.asp>



Derrame de ácido peracético en Guaymallén alertó al vecindario de Barrio Santa Ana y Clausuran una fábrica de químicos

Mendoza: Derrame de ácido peracético alertó al vecindario de Santa Ana

Fue luego de que se derramara un bidón de 30 litros de una potente sustancia. Queja de los vecinos de la zona. La Municipalidad de Guaymallén clausuró ayer una fábrica de productos químicos ubicada en el barrio Santa Ana. Se llegó a esta instancia luego de que se produjera el derrame de lo que sería ácido peracético (utilizado para la desinfección de bodegas).

<http://terratoxnews.wordpress.com/2011/03/10/mendoza-derrame-de-acido-peracetico-alerto-al-vecindario-de-santa-ana/>

También se puede consultar:

*Cortan la ruta 40 por derrame de sustancia tóxica MENDOZA

<http://www.jornadaonline.com/Mendoza/97063>

*Un derrame de Cloro generó alarma en una empresa de Godoy Cruz.

Lunes, 3 de Setiembre de 2012: 11:04

<http://www.jornadaonline.com/Mendoza/87288>



Una bomba de tiempo Palabras más, palabras menos, así definen algunos vecinos de las torres ubicadas en las calles San Juan y República de Siria la situación que se vive en todo el consorcio a raíz de las condiciones de la infraestructura, y no dudan en aventurar que “si no ha pasado algo como lo que pasó en Rosario (donde la explosión en un edificio dejó 21 muertos, ver página 12), ha sido de milagro o pura casualidad”.

En el lugar viven más de 3.000 personas distribuidas en seis torres y en los cimientos del complejo hay obras que están próximas a cumplir 40 años y jamás han sido revisadas o mantenidas; hay columnas y vigas que están cediendo ante la humedad (y el agua que a diario circula por el lugar); y, lo que es más grave, las redes de gas, cloacas y agua potable coexisten en un mismo lugar con parches y filtraciones.

En el medio, demoras administrativas y judiciales impiden que los dos administradores de todo el consorcio (designados por la Justicia) unifiquen las seis torres bajo una misma gestión y que sea posible, de una vez por todas, encarar los trabajos de reparación y mantenimiento necesarios.”...

<http://www.losandes.com.ar/notas/2013/8/13/polemica-estado-torres-juan-siria-731756.asp> Polémica por el estado de las torres de San Juan y Siria-Ignacio de la Rosa .

EL GRAN MENDOZA: UN ESCENARIO CON AMENAZAS TECNOLÓGICAS

Entre las amenazas antropogénicas, la presencia de parques y zonas industriales, se convierten en amenazas socio-tecnológicas como el Parque Petroquímico de Luján de Cuyo, la Zona Industrial del Carril Rodríguez Peña o el Parque Industrial Eje Norte de Las Heras, los cuales aumentan la probabilidad de explosiones, in-

cenidios, emisión de sustancias peligrosas con la contaminación consecuente. Además todo el tejido urbano tiene industrias dispersas, estaciones de servicios, depósitos, rutas con cargas peligrosas, etc.

El Gran Mendoza, por su condición de ciudad oasis concentra 53 % la población total (Fig. 62). Se trata de la más importante aglomeración del oeste argentino, en la que sus habitantes se encuentran expuestos a diversas amenazas tecnológicas.

República Argentina

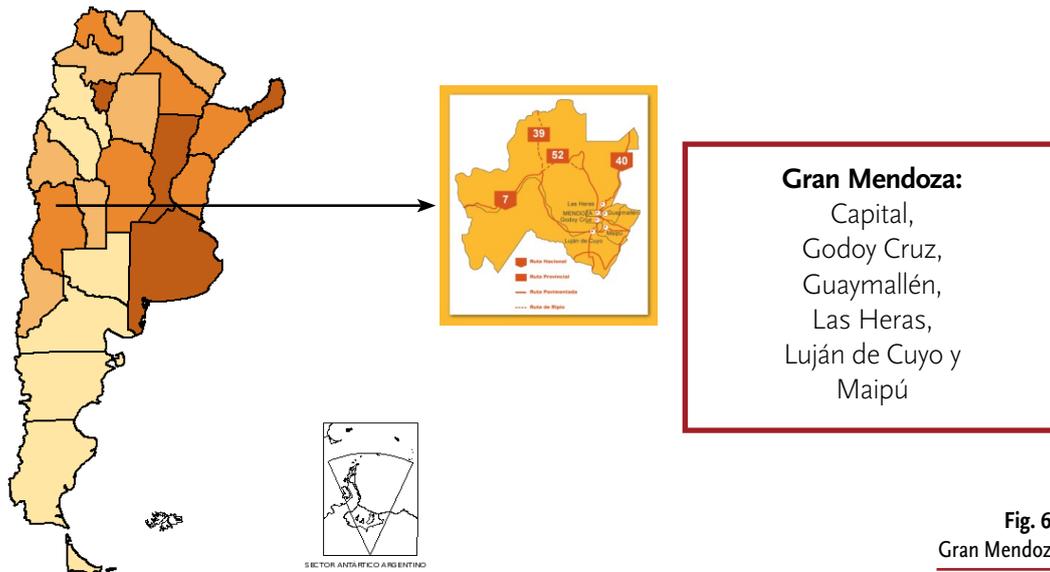


Fig. 62
Gran Mendoza

Su sitio, hace de este territorio un espacio propicio para que estas amenazas se conviertan en un riesgo de desastre: la topografía, entre el piedemonte, en glacis y la playa; el clima seco con episodios de viento tipo föhn (zonda) y con frecuentes inversiones térmicas, como así también eventos aluvionales y sísmicos, constituyen un escenario preocupante que los distintos actores sociales minimizan en comparación con el valor que asignamos a los riesgos socio-naturales.

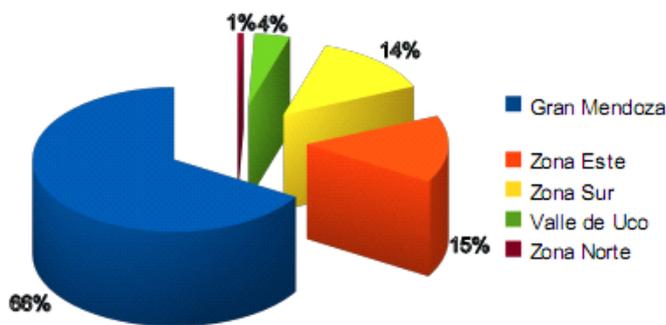
En el espacio considerado las posibles fuentes de amenaza están asociadas con instalaciones industriales (bodegas, aserraderos, petroquímicas, cueros), estaciones de servicio, depósitos, basurales y micro basurales, transporte de ma-

teriales peligrosos, hospitales, centros de radio-diagnóstico, aeropuerto, entre otros.

INDUSTRIAS

En lo que se refiere a la Industria, la localización de estos establecimientos en nuestra provincia se encuentran distribuidos en todo el territorio, aunque presenta una fuerte concentración en los oasis productivos, principalmente en la zona del Gran Mendoza, alcanzando un 66%. Dentro de este oasis, el departamento que posee mayor cantidad de industrias es Guaymallén con un 16% del total (Fig 63)

Distribución geográfica industrial por Regiones de Mendoza. Año 2010



Fuente: IDITS

Fig. 63 Distribución de la actividad industrial en Mendoza, Fuente: IDITS⁶

Distribución geográfica industrial por Departamento y por zona en Mendoza.

Zona Geográfica	Departamento	%
Gran Mendoza	Capital	15,04
	Godoy Cruz	13,28
	Guaymallén	15,83
	Las Heras	5,54
	Luján de Cuyo	5,44
	Maipú	11,24

⁶ IDITS Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios. (2010) Relevamiento Industrial. Provincia de Mendoza, PDF. P: 6.

En el Gran Mendoza, existen Parques Industriales, Zonas y Áreas (Tabla 6 y figs. 64 y 64.1) que concen-

tran los establecimientos fabriles, aunque se detectan numerosas instalaciones dispersas en la trama urbana.

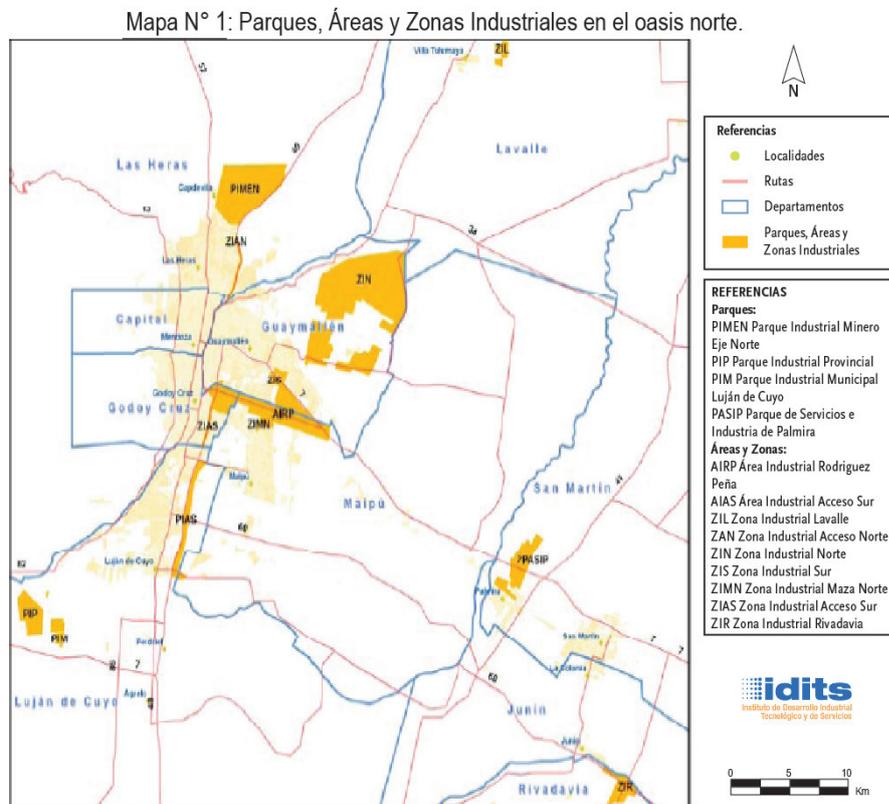
PARQUE INDUSTRIAL: Es aquella extensión de terreno destinada al asentamiento de industrias cuyo espacio físico e infraestructura están definido de antemano. Cuentan con servicios comunes a todas las industrias radicadas y reglamento interno, existe un ente administrador organizador y con funciones de control. Este ente puede ser de carácter gubernamental, municipal, mixto o privado. Los servicios son aquellos que colaboran con el desarrollo de las actividades industriales como ser: tratamientos de efluentes, captación y distribución de agua, sala de primeros auxilios, servicios bancarios, correos, comunicaciones, etc. Los parques industriales a su vez pueden ser de dos tipos: temáticos generales

ÁREA INDUSTRIAL: Es aquella extensión de terreno destinada al asentamiento industrial, cuyo espacio físico se organiza de antemano en función de los establecimientos a radicarse, con servicios de infraestructuras básicas y comunicaciones que garanticen el desarrollo de actividades industriales. En las áreas industriales coexisten además otras actividades relacionadas con la industria y aun con el comercio. El asentamiento de las empresas está regulado por los municipios, no siempre con reglamentación homogénea entre sí, como es el caso de áreas industriales del Gran Mendoza, que se extienden a lo largo del territorio de varios departamentos (Área Rodríguez Peña, Área Acceso Sur).

ZONA INDUSTRIAL: está constituida por extensiones de terreno donde se ha ido desarrollando el asentamiento industrial. Esto puede responder a diversas razones, por ejemplo: calles importantes de acceso o de tránsito; cercanía a grandes establecimientos; concentración temática o cercanía a la materia prima (zona alcoholera, fraccionamiento de GLP, etc.). Se caracteriza por no estar previamente delimitada y no contar con organismos formales de administración conjunta de servicios. Es posible que existan cámaras empresarias u otros organismos de tercer orden que atiendan intereses comunes de las empresas nucleadas. En las zonas industriales es común la coexistencia de empresas industriales, de servicios, comerciales, viviendas particulares, establecimientos educativos, etc.

11*fuente IDITS

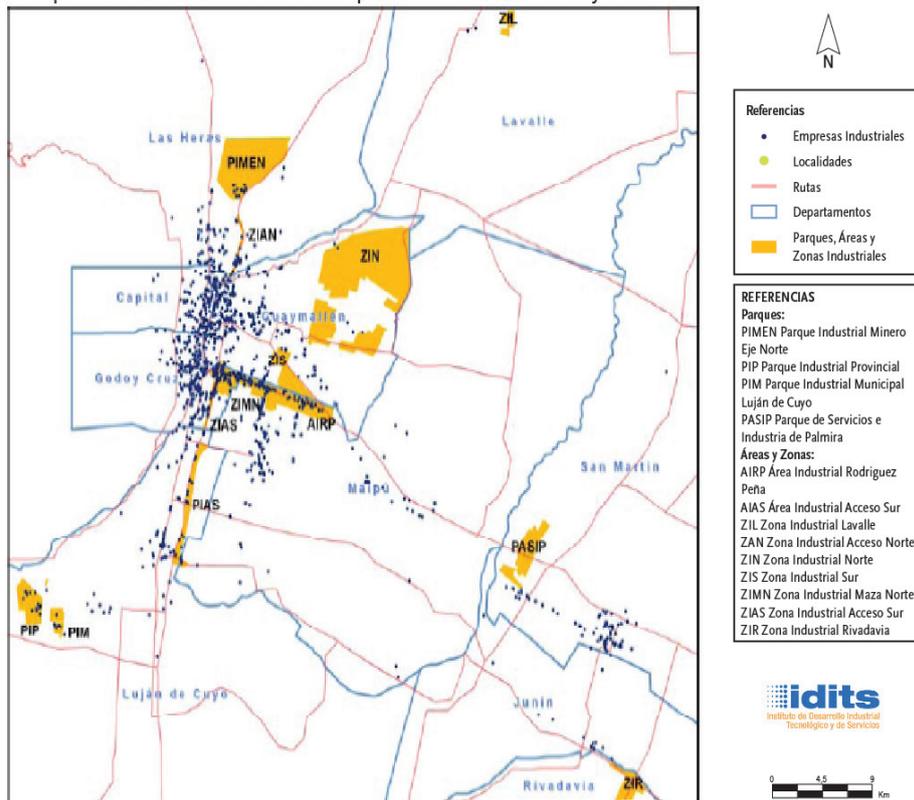
Tabla 6
Clasificación
parques, zonas y
áreas industriales



Fuente: elaboración propia con base a información IDITS

Fig. 64
Parques, Áreas y Zonas
Industriales en el
oasis norte

Mapa N° 3: Localización de las empresas en el oasis norte y este



Fuente: Elaboración propia con información en Base IDITS

Fig. 64.1
Parques, Áreas y Zonas Industriales en el oasis norte⁷

A continuación se realiza una descripción y análisis de los Parques, Áreas y Zonas Industriales del Gran Mendoza con la finalidad de determinar áreas de influencia de los posibles eventos tecnológicos, para tal fin se han demarcado tres anillos de 1 km cada uno, que representan del centro a la periferia la disminución de los riesgos.

PARQUE INDUSTRIAL Y MINERO EJE NORTE. DEPARTAMENTO DE LAS HERAS

Se localiza al norte del área urbana de Las Heras, entre Ruta Nacional n° 40; Calle Santa Rita, Calle Álvarez Condarco, Ferrocarril y Acceso Norte; está administrado por la Municipalidad de Las Heras (originariamente se creó como un Parque Minero, pero luego el municipio permitió la instalación de otros rubros industriales). El municipio lo define como Parque de industrias de apoyo no contaminantes.

Actualmente la comuna de Las Heras está realizando una ampliación de este predio, principalmente hacia el norte. La ampliación implica

acercar las industrias a otras instalaciones de servicios que hay en el lugar: Planta de tratamiento de líquidos cloacales General Espejo, donde, como su nombre lo indica se realiza el tratamiento de los efluentes cloacales del Gran Mendoza; Planta de tratamiento de residuos domiciliarios y Planta de tratamiento de Residuos Patológicos (Fig. 65).

La accesibilidad del Parque es óptima ya que se ubica cerca del Acceso Norte -Ruta Nac. 40-, distante sólo a 3 km del centro urbano más próximo -Ciudad de Las Heras-, a 12 km de distancia en ruta y 7,45 en línea recta, de la Capital mendocina, y solamente 1 km lo separa del Aeropuerto Internacional Francisco Gabrielli.

Su posición es estratégica con relación al Corredor Bioceánico -ruta Nac. 7-, a 120 km del Paso Internacional Argentina-Chile: Los Libertadores.

Posee infraestructura ferroviaria en desuso, que corresponde al Ferrocarril General Belgrano. (Fig. 66)

Las empresas encuentran en este parque terrenos baratos y amplios, servicios, accesibilidad

⁷ IDITS Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios(2010), Parques, Áreas y Zonas Industriales Provincia de Mendoza, PDF. P: 4 y 8

por la cercanía y la utilización del Acceso Norte, ruta 40; aeropuerto, ruta de altas cumbres, etc. Se instalan allí las empresas expulsadas de la ciudad. Tienen luz, agua de pozo.

De acuerdo con la legislación vigente todos los establecimientos deben estar conectados a la red cloacal principal. No nos consta vertido alguno dentro del Desagüe Moyano, ubicado en el borde este del predio, sin embargo se observa contaminado; es necesario incentivar controles y análisis periódicos. La Municipalidad niega

que las empresas descarguen efluentes.

El parque tiene seguridad. En su momento los empresarios debían hacerse cargo de los residuos, no se ha podido constatar si actualmente es así. Según los datos de IDITS la cantidad de empresas radicadas es de 87 de las cuales 52 están activas, 25 empresas en la etapa de construcción de la infraestructura y 10 han iniciado los trámites para acceder al parque.

Entre los tipos de industrias instaladas se encuentran: metalurgia, carpintería de madera, de aluminio y metálica, textil, mueblería, pintura, plástico, depósito de productos químicos, depósitos varios, procesamiento, embalaje y distribución de alimentos, procesamiento de vinagres.

Esta área industrial está localizada en la planicie, en una de las zonas más deprimidas del Gran Mendoza (690 m. aproximadamente), con pendiente hacia el noreste. Una primera mirada a la dirección de los vientos predominantes (SE - S), permitiría afirmar que la ubicación del mismo es apropiada ya que una posible emisión de sustancias peligrosas a la atmósfera, llevaría los contaminantes hacia el NW, afectando solamente los Barrios Matheu y Yapeyú. Sin em-



Estado del Desagüe Moyano en el sector del Parque Industrial Eje Norte. Fuente: A. Schegnfet

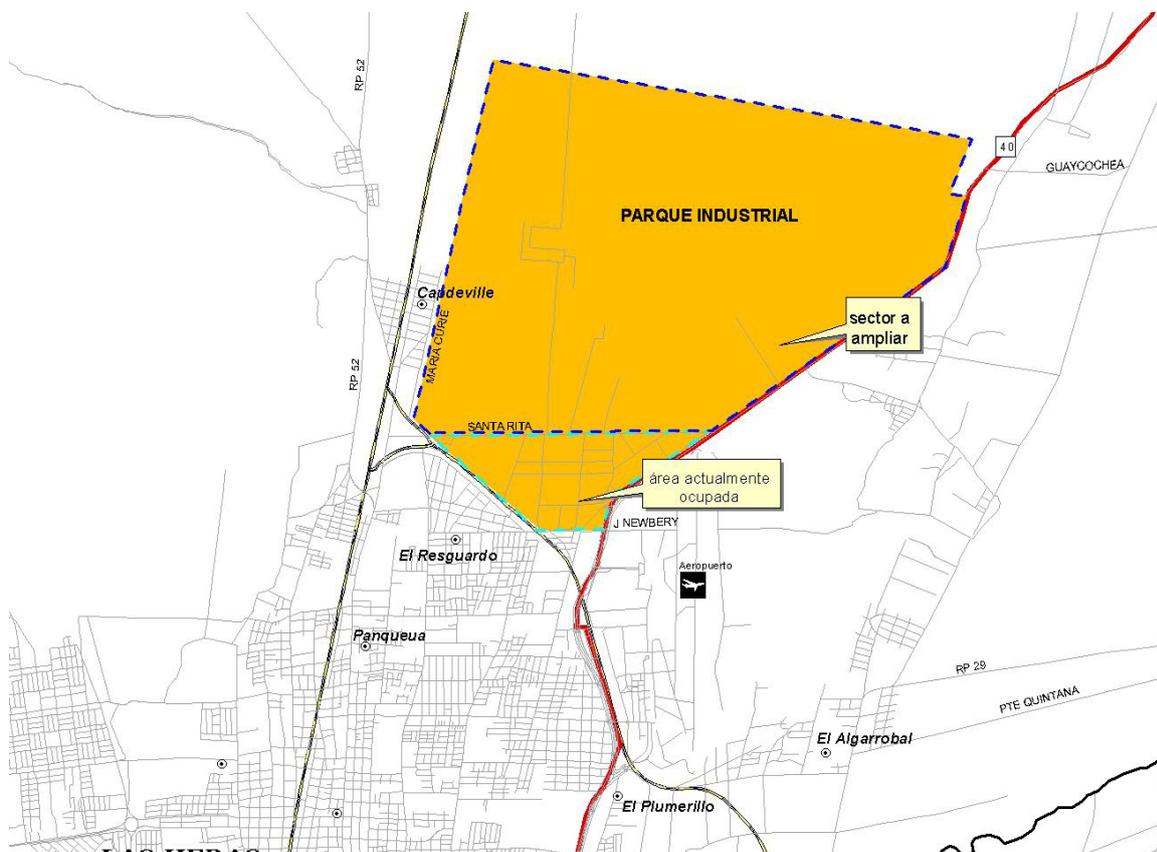


Fig. 65 Ampliación del Parque Eje Norte

Fuente: Lic. Federico Alegre

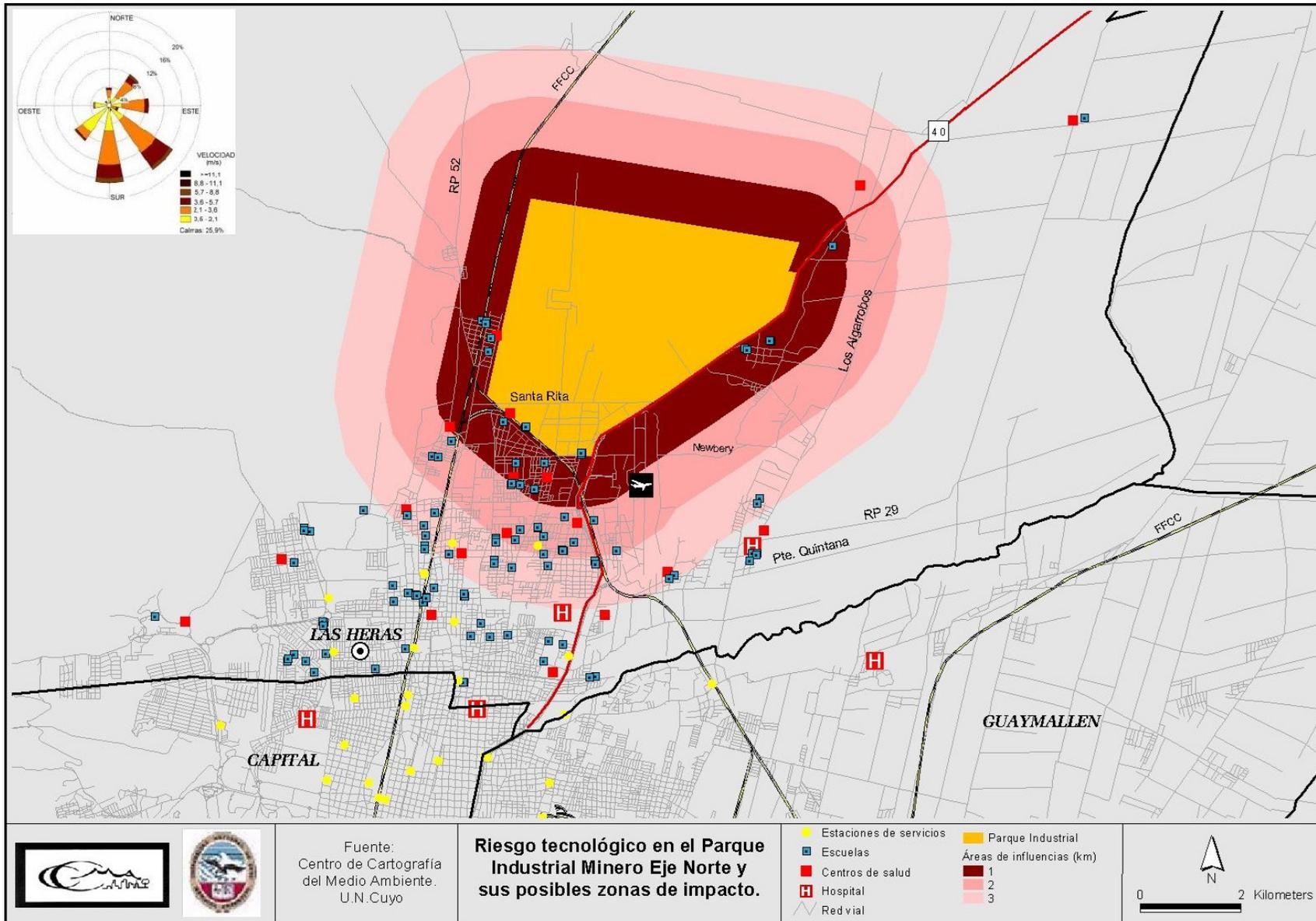


Fig. 66
Parque industrial Eje Norte

Fuente:
Alegre, F.,
Grasso, C.,
Brega, V.,
Robledo, S.

bargo, las masas de aire del NE suelen tener mayor permanencia en el Gran Mendoza; durante esta situación meteorológica una eventual nube tóxica se desplazaría hacia el sur afectando el área urbana de Las Heras y gran parte de Capital.

Con la finalidad de determinar áreas de posible influencia de los eventos tecnológicos, se ha demarcado tres anillos de 1 km cada uno, que representan del centro a la periferia la disminución de los riesgos, como ya se explicó.

De la observación de la carta (Fig. 66) se deduce que en el primer anillo quedan comprendidos barrios de bajo nivel socioeconómico, del distrito Capdeville, entre otros Matheu-Espejo, Matheu-Yapeyú, Colombia I, Belgrano, 26 de Enero y COVIPOL, entre otros, y parte de la localidad de El Borbollón. También incluye el norte del aeropuerto y un gran tramo de la ruta 40. Es decir que a la vulnerabilidad dada por la exposición se suman las condiciones socioeconómicas de la población posiblemente afectada.

El segundo anillo comprende también el Acceso Norte, el aeropuerto, y los barrios de los distritos El Resguardo y Panquehua. La densidad de población es moderada.

Por último, en el tercer anillo contiene a la cabecera departamental, incluye parte de los distritos El Algarrobal, El Plumerillo y Ciudad de Las Heras.

En el sector demarcado, de 3 km, se observan establecimientos educacionales y sanitarios (mayormente centros de salud y salitas de primeros auxilios), por lo que es conveniente destacar que las instituciones sanitarias de mayor capacidad de respuesta ante un evento se localizan fuera de la delimitación analizada, se destacan el Hospital “Héctor Elías Gailhac”, y Hospital “Ministro Ramón Carrillo”

ZONA INDUSTRIAL RODRÍGUEZ PEÑA

Está ubicada entre los departamentos de Godoy Cruz, Guaymallén y Maipú, Limitada al norte: por la calle Progreso, San Francisco del Monte, Curupaití, Av. Acceso Este (Guaymallén) y al sur las calles: Alsina y Morón (Godoy Cruz) Dorrego Monteagudo (Maipú)

Abarca una superficie de 200 ha, con una ocupación del 80 %.

La zona está íntegramente comprendida en terrenos planos de alta densidad de población

y vehicular, por estar ubicada cerca de la capital mendocina (8,5 km desde autopista). Se accede a esta zona industrial a través de su principal eje: Av. Costanera -Carril Rodríguez Peña, pero, también a través del Acceso Sur y Acceso Este. Su principal arteria -carril Rodríguez Peña- enlaza con la ruta Nac. N° 7. Al sur existe una línea de ferrocarril del Gral. San Martín.

El centro urbano más cercano es General Gutiérrez, del departamento de Maipú, a 1,5 km. Otras distancias a tener en cuenta son al aeropuerto internacional Francisco Gabrielli, en el departamento de Las Heras, a solo 17 km por ruta, y el paso internacional bioceánico a 200 km. A todos estos puntos clave del tráfico se accede por los llamados justamente “Accesos, Norte y Sur,” que cumplen la función de autopistas (Fig. 67).

De acuerdo con los datos disponibles en esta zona industrial se hallan 278 empresas.

Si tomamos en cuenta los tipos de empresas autorizadas para instalarse, la zona ha sido clasificada como: “sin restricciones”, por lo que se han asentado desde industrias metalúrgicas, algunas de gran envergadura como IMPSA, y otras más pequeñas. Entre los rubros presentados se pueden mencionar: plástico y madereras, grandes talleres, depósitos de garrafas, venta y acopio de materiales de construcción, grandes empresas de transporte de carga y de personas con sus respectivos talleres, distribuidoras automotrices, frigoríficos, bebidas, etc.

De la observación de la carta nº62 podemos afirmar que existe una gran cantidad de localidades densamente pobladas en el área de posible influencia de un evento de desastre: formando parte del primer anillo, entre ellas: Jesús Nazareno, San Francisco del Monte y Luzuriaga.

Un ejemplo de la exposición de la población y de la superposición de usos del suelo lo constituye el Barrio Chavanes en el sur de Guaymallén. Este municipio considera que está ubicada en una zona mixta, aunque en la carta elaborada con datos del IDITS estaría en zona industrial. Una calle separa al barrio del límite departamental (San Francisco del Monte). En Godoy Cruz el área es netamente industrial. Las familias que viven en dicho barrio hace más de 20 años sufren, en primer lugar por vivir en una calle limítrofe. El estado de abandono de la misma evidencia que ninguno de los municipios se hace cargo de ella. Además la población queda expuesta a cualquier accidente tecnológico.

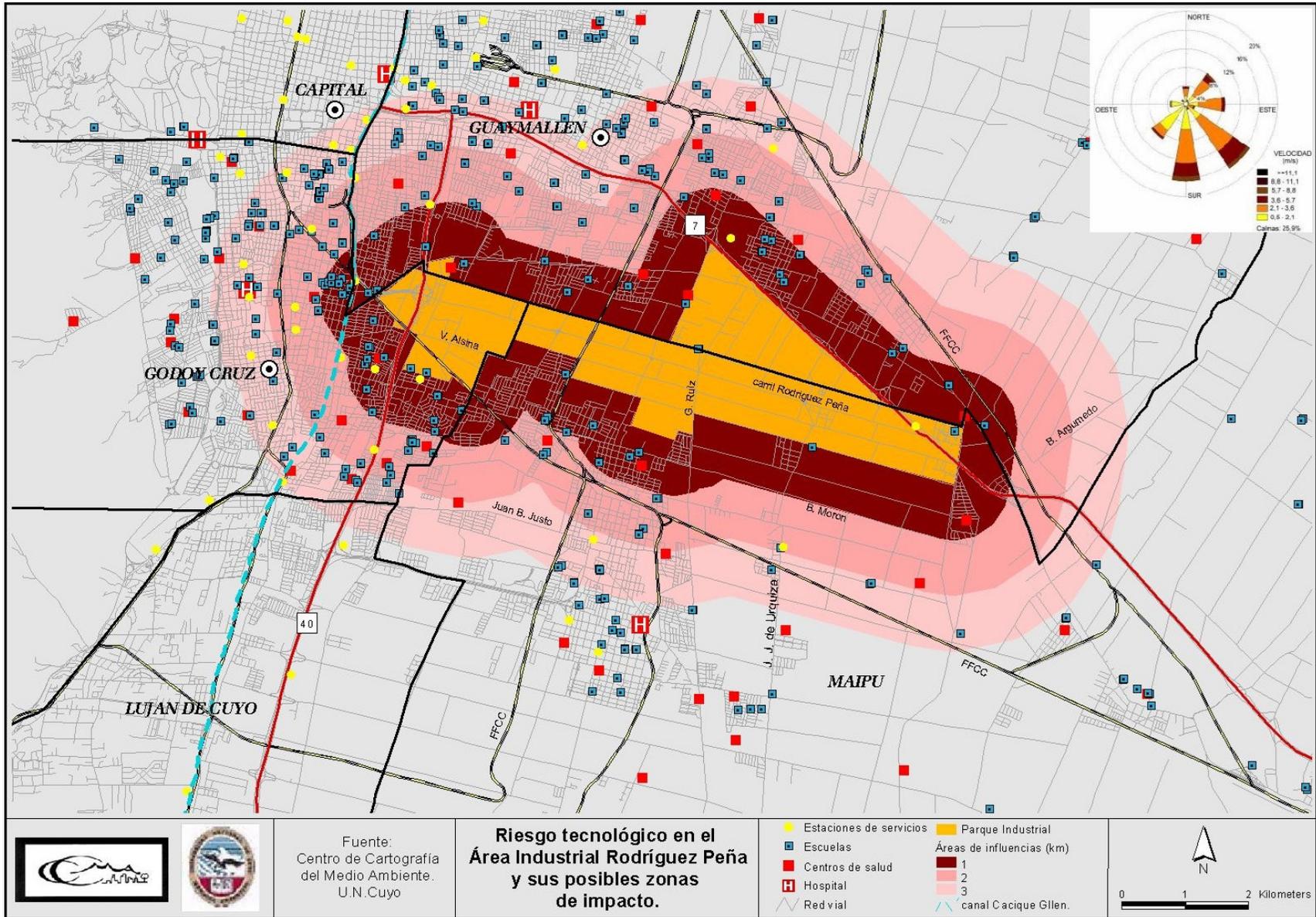


Fig. 67
Parque industrial Rodríguez Peña

Fuente:
Alegre, F.,
Grasso, C.,
Brega, V.,
Robledo, S.

En el segundo anillo, quedan comprendidas las populosas barriadas de los distritos Dorrego, Las Cañas, Capilla del Rosario, Rodeo de la Cruz y km 11 hacia el norte. Estos sectores se verían afectados en una eventual emergencia, si consideramos la dirección de los vientos predominantes (SE - S); estas localidades se hallan a uno o dos kilómetros de la zona industrial. En el tercer anillo se hallan ciudad de Godoy Cruz y Villanueva, ambas cabeceras de departamentos. Hacia el sur comprendería Los Corralitos y General Gutiérrez, Maipú. Por otro lado en este espacio se localizan gran cantidad de estaciones de servicio (combustibles líquidos y GNC, gas natural licuado) y concentra muchos establecimientos educacionales.

Sin embargo, y como mencionamos en la carta n° XX, "las masas de aire del NE se desplazan más lentamente y su permanencia es mayor, por lo que un eventual evento puede poner en riesgo a las localidades ubicadas al sur, afectando distritos de Maipú como Gral. Gutiérrez, Luzuriaga, Gral. Ortega, Coquimbito; y el departamento de Godoy Cruz, cuyo casco urbano se ubica en el tercer anillo.

Esta zona industrial está atravesada por el Canal Pescara, que sirve como colector parcial de efluentes industriales.

No se ubica ningún centro sanitario de importancia en el espacio demarcado, encontrándose en la cabecera del departamento de Maipú, el Hospital Provincial Diego Paroissien, por lo que el centro asistencial que debería responder sería el Hospital Central. Se suman numerosos centros de salud hacia el exterior de los anillos.

Hacia el E, los departamentos de Godoy Cruz y Guaymallén cuentan con Hospitales Privados de alta complejidad, como así también clínicas y sanatorios, localizados también fuera de los anillos

Si dividimos en sentido meridiano el sector demarcado, con una línea imaginaria que una la localidad de Villanueva al norte y la de Gutiérrez al sur, advertimos una fuerte urbanización en la porción occidental, mientras que hacia el este de dicha línea predominan parcelas y lotes, dado que lentamente la urbanización avanza sobre las granjas, huertas y viñedos.

La cercanía de los accesos Este y Sur puede representar una ventaja si pensamos en una vía de circulación rápida, pero, ambas arterias suelen estar atestadas de vehículos, sobre todo en determinados horarios. No hay en el área

de estudio parques o espacios verdes cercanos, pero sí espacios baldíos y antiguas áreas de cultivo que pueden convertirse en espacios de contención

PARQUE INDUSTRIAL PROVINCIAL Y PARQUE INDUSTRIAL MUNICIPAL LUJÁN DE CUYO

Estos parques se localizan en departamento de Luján de Cuyo, en el denominado: Distrito industrial. Se halla a una distancia de 10 km de la cabecera departamental, limitado por las rutas Provincial n° 82 al N, y ruta nacional n° 7 al S, sobre una superficie de 574 ha aproximadamente

Su ubicación es en el piedemonte, al sur del río Mendoza y vinculado directamente con el Corredor Bioceánico - ruta nac n° 7, a 108 km. del límite internacional. Esto lo convierte en un parque susceptible de producir peligros. Se halla sólo a 27 km. de la capital mendocina. Un ramal del ferrocarril llega hasta la zona (Fig. 68)

El parque provincial es administrado por el Ministerio de Agroindustria y Tecnología (ex Ministerio de Economía del Gobierno de la Provincia de Mendoza) y el municipal por la comuna de Luján de Cuyo.

El parque municipal conforma su límite al norte: Ruta Provincial 87 y Calle Brandsen; Límite sur: Corredor Bioceánico; límite oeste: acceso entre las dos rutas; límite oeste: terrenos de Repsol YPF.

Las empresas radicadas en ambos parques (12 en el municipal y 22 en el provincial) son de base minera, metalúrgica, química, servicios, petróleo y gas, aunque el provincial está enmarcado en la categoría "sin restricciones".

Muchas de estas empresas manejan materiales peligrosos; hay depósitos de sustancias inflamables y tóxicas, compatibles con grandes incendios y, sobre todo, explosiones, con las consecuentes nubes de humo y tóxicas, la zona es potencialmente peligrosa. Aunque, por sus características el área cuenta con planes especiales de manejo de riesgos coordinado entre las grandes empresas.

Las características de las industrias ubicadas en estos parques determinan que en este caso los anillos de influencia ante un posible hecho catastrófico se ampliaran, identificando dos anillos de 5 kilómetros cada uno.

En el primer anillo quedan comprendidas las localidades de Las Compuertas, Blanco Enca-

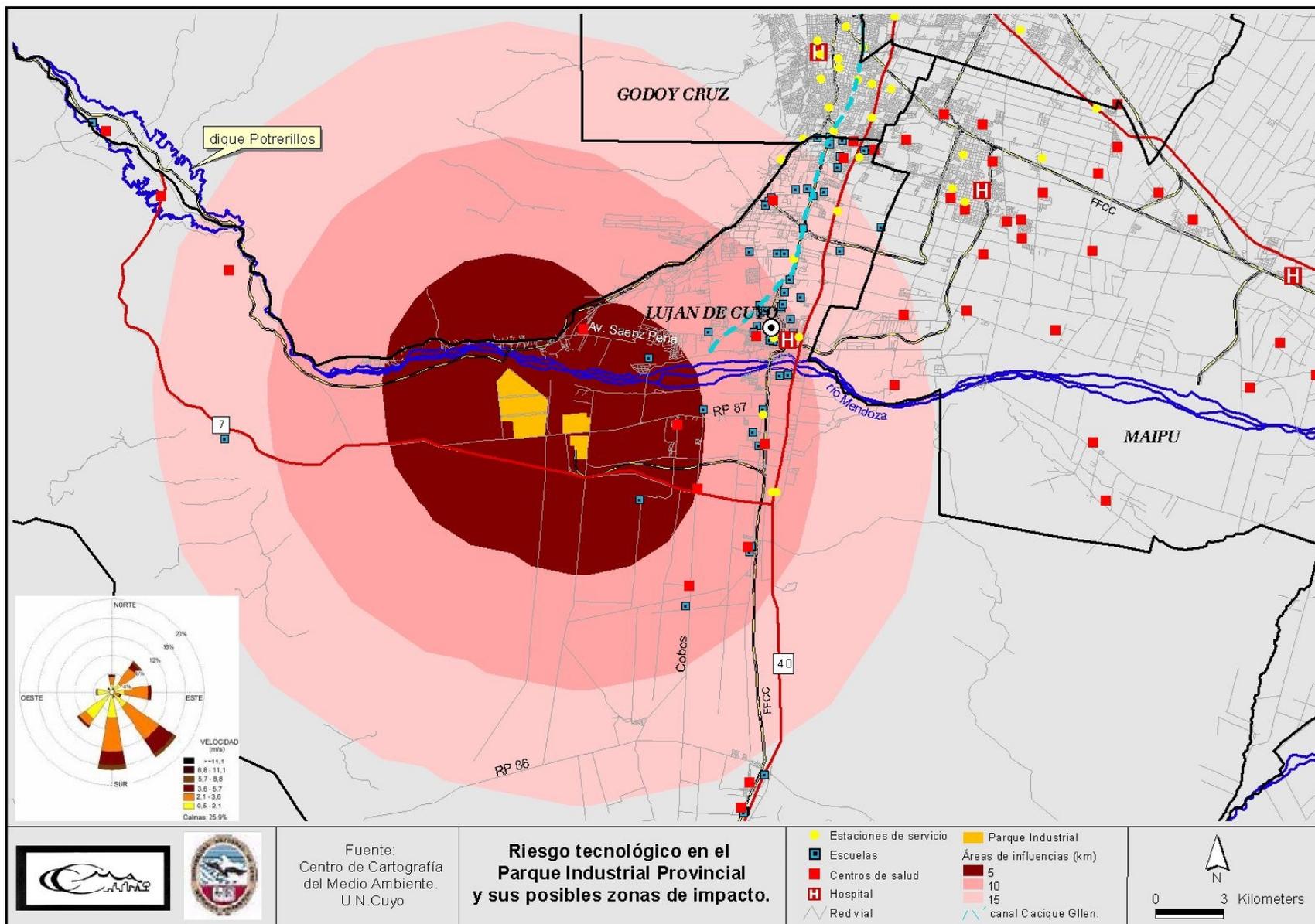


Fig. 68
 Parque industrial Luján de Cuyo

Fuente:
 Alegre, F.,
 Grasso, C.,
 Brega, V.,
 Robledo, S.

lada, hacia el norte y hacia el sur, principalmente Agrelo; hacia el oeste el anillo toma parte de Caheuta. De los distritos mencionados, los del norte tienen un fuerte proceso de urbanización en los últimos años, ya que coinciden con la Panamericana, vía de acceso rápida que permite a los habitantes de estas barriadas conectarse con Chacras de Coria, Luján de Cuyo y Mendoza.

En el segundo anillo queda comprendido: Agrelo, Pedriel, Luján de Cuyo, Vistalba, Chacras de Coria, La Puntilla, etc. Es decir una de las áreas más dinámicas de los últimos años por su acelerado proceso de urbanización.

Si tenemos en cuenta la dirección de los vientos predominantes SE - S, cualquier emanación tóxica podría afectar el piedemonte de los departamentos de Las Heras, Godoy Cruz. Pero, si se consideran los datos del antiguo observatorio del Parque General San Martín, en realidad los vientos son del sudoeste con lo cual una posible emergencia podría derivar en consecuencias gravísimas para Luján de Cuyo, Godoy Cruz, e, incluso Capital. Es decir el núcleo urbano del Gran Mendoza.

No se observan muchos establecimientos escolares en el primer anillo, situación que se modifica drásticamente en el segundo.

Si observamos la ubicación de hospitales y centros de salud, quedan comprendidos varios nosocomios en los anillos. Los hospitales más cercanos, fuera del área de influencia, son: Hospital El Carmen (Godoy Cruz) y Hospital Diego Parossien (Maipú).

ESTACIONES DE SERVICIO

En cuanto a las Estaciones de Servicio, la localización de éstas entraña aspectos controvertidos cuando se pretende llevar a cabo en el corazón mismo de las ciudades, donde los usos del suelo previstos por el planeamiento urbanístico pueden no encajar bien con el desarrollo de este tipo de actividades económicas. En ocasiones, la ubicación originaria de las gasolineras, se ha tenido que enfrentar al crecimiento urbano que nuestras ciudades han experimentado paulatinamente, lo que las ha dejado en una situación comprometida.

Las estaciones de servicio constituyen un claro ejemplo de actividad molesta y peligrosa, los principales riesgos que involucran estos establecimientos son los derrames o fugas de líquidos combustibles que pueden ocasionar la contaminación de sitios donde se encuentran los tanques de almacenamiento (que son de tipo enterrado) o zonas aledañas, la inflamación del material, e inclusive explosiones, en casos en que el mantenimiento de las instalaciones o el manejo de las sustancias se lleve a cabo de forma inadecuada.

En la ciudad de Mendoza se han producido explosiones en estaciones de servicios que han quedado en la memoria colectiva, como las siguientes:

Sábado 26 de enero de 2002 | 14:32

Mendoza: muere un obrero tras una explosión en una estación de servicio

Durante el hecho también sufrieron daño varios vehículos que circulaban por el lugar.

Un obrero que estaba trabajando en una estación de servicio de Mendoza murió este mediodía al producirse una explosión en un tanque de gasoil, generada presuntamente por una chispa de una moladora.

La policía informó que la detonación se produjo en una estación de servicio ubicada en la avenida San Martín y Lavalle, en el barrio Godoy Cruz, en las afueras de esta capital, cuando se encontraba abierta al público y varios vehículos circulaban por el lugar, que también sufrieron daños materiales. La explosión se habría producido como consecuencia de una chispa generada por la máquina, que hizo volar un tanque de gasoil, lo que a su vez provocó el desprendimiento de concreto que dañó a varios vehículos.

<http://www.lanacion.com.ar/369582-mendoza-muere-un-obrero-tras-una-explosion-en-una-estacion-de-servicio>

La explosión que “algún día” iba a suceder

Una ex estación de servicios funcionaba como depósito de nafta, aunque aseguran que era clandestino. El saldo de la negligencia fue un muerto, un herido en estado crítico y dos quemados.



Horas después de la explosión en el predio ubicado en Bandera de los Andes y Concordia, de Rodeo de la Cruz, lucía gris y con olor a nafta. (Marcos García / Los Andes)

<http://www.losandes.com.ar/notas/2010/12/30/explosion-algun-dia-sucedier-542333.asp>

En el Gran Mendoza hay un total de 74 estaciones de servicios, muchas de ellas localizadas en zonas densamente pobladas, muy cercanas a establecimientos educativos, hospitales públicos y otros edificios de concentración masiva de personas como pueden ser bancos, iglesias, peloteros, etc. (observar carta , Fig. 69)

Según los especialistas de Defensa Civil, que una estación de servicio esté ubicada a menos de 100 metros de un lugar de gran concurrencia pública es un riesgo tanto por un posible derrame de líquidos, como también por una probable explosión.

No todos los municipios del Gran Mendoza tienen un marco regulatorio para este tipo de instalaciones, en otros en cambio existe una ordenanza que desde 1998 prohíbe la instalación de escuelas en las cercanías de las expendedoras de combustible, por ejemplo en Godoy Cruz. Un ejemplo de aplicación de esta ordenanza lo constituye la clausura del Colegio San Bernardo de Claraval, ubicado en la calle San Martín, a 50 metros de una YPF (año 2005). Hay que destacar que sólo éste departamento y Las Heras cuentan con ordenanzas al respecto.

ESCUELAS Y ESTACIONES DE SERVICIOS: VECINOS PELIGROSOS

En los principales departamentos del Gran Mendoza, se observa que existen al menos 10 casos de establecimientos educativos que tienen de vecinos a estaciones de servicio.

A continuación se mencionan algunos casos:

- **Guaymallén:** En Bandera de Los Andes y Pellegrini una YPF tiene al colegio Fénix enfrente, la escuela de Administración y Producción Animal a menos de 50 metros y en la esquina anterior al colegio Hermanas Domínicas. el Colegio N 4-136 tiene enfrente a la estación de GNC TAC.

- **Capital:** La pared del Colegio Norbridge linda con una Shell ubicada en la esquina de Mitre y Barcala. El San Luis Gonzaga está a menos de 100 m de la Shell de Colón y España. Algo similar sucede con la Videla Correa, ubicada en la esquina de Paso de los Andes y Manuel A. Sáez, en la Quinta Sección de Capital, justo enfrente funciona una estación de servicio, sin bandera, de nombre Palau.

- **Godoy Cruz:** A menos de 50 metros del Nicolás Avellaneda hay una estación de servicio. Desde la Municipalidad aseguran que no pueden clausurar ninguno de los dos porque ambos fueron construidos antes de la ordenanza que impide su convivencia.

- **Las Heras:** La escuela General Las Heras está frente a una estación de servicio YPF. No pueden clausurarlo porque la norma es anterior y no es retroactiva.

Estas características de localización sumadas a la falta de ordenanzas regulatorias -en muchos de los municipios provinciales- y las características del sitio de nuestra provincia (expuestas al comienzo de este capítulo), hacen de este espacio un lugar muy vulnerable, aumentando así el riesgo de producirse un desastre tecnológico.

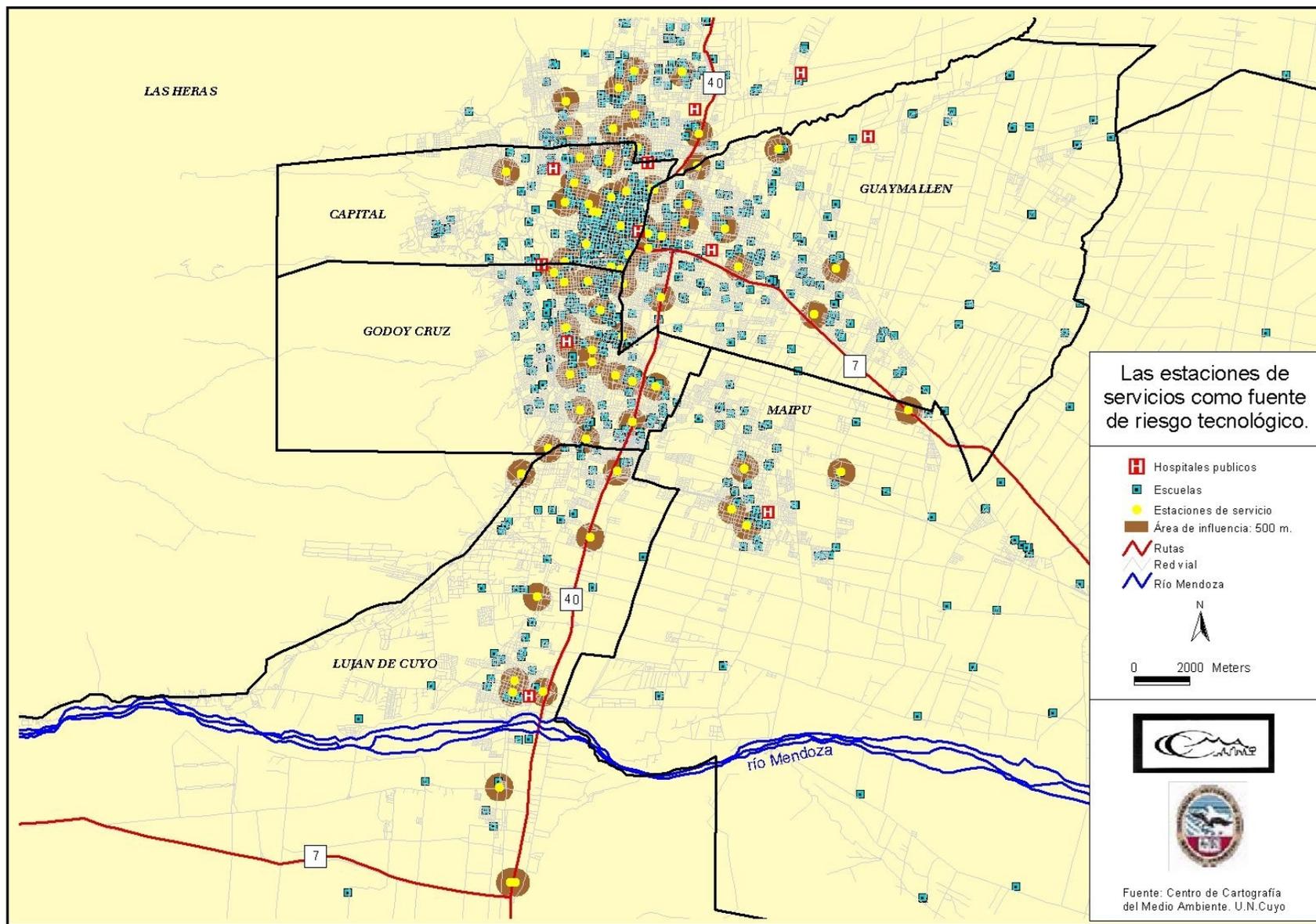


Fig. 69
Las estaciones de servicio como fuente de riesgos

Fuente:
Alegre, F.,
Grasso, C.,
Brega, V.,

RIESGO DE DESASTRE CATÁSTROFE POR CONTAMINACIÓN



Se entiende por contaminación “la introducción directa o indirecta en la geosfera, atmósfera, hidrosfera o biosfera de sustancias, materiales o formas de energía, generalmente antropogénicas, que

no forman parte o están en concentraciones anormales en dichos ambientes y que producen un efecto perjudicial inmediato o futuro para uno o más componentes de los mismos” (Martín, A. y Santamaría, J. 2000).

La contaminación ambiental tiene tres causas, según S. Olivier (1986) que son: el crecimiento urbano industrial, el subdesarrollo y pobreza y, por último, las acciones bélicas. A la propuesta de este autor habría que agregar el crecimiento de la población, ya que más personas ocupan más territorio, consumen más recursos y aumentan la huella ecológica sobre el planeta. Y, por último, la riqueza basada en el crecimiento económico. La pobreza genera efectos nocivos para el medio ambiente y para quienes viven en esa situación, pero la riqueza está asociada a un modo de vida con muy altos consumos y desperdicios innecesarios de recursos.

¿POR QUÉ LA CONTAMINACIÓN PUEDE CONVERTIRSE EN UN RIESGO DE DESASTRE O CATÁSTROFE?

La contaminación acompaña la vida cotidiana, tanto de quienes habitan áreas rurales, como urbanas, pero a veces, suceden hechos que por su magnitud pueden poner en riesgo a muchas personas. Son, generalmente acontecimientos de contaminación aguda, vinculados con cualquiera de las causas antes mencionadas y que pueden relacionarse con el agua, el aire, el suelo, etc. Generalmente se incluyen dentro de los riesgos tecnológicos.

Numerosos ejemplos a nivel mundial ilustran sobre ello. Una explosión nuclear como la ocurrida al finalizar la segunda guerra mundial es un ejemplo de catástrofe producida por la guerra. El caso reciente de Fukushima se vincula al desarrollo urbano e industrial asociado a un fenómeno de origen natural: un tsunami.

La catástrofe de Londres de 1952 se relaciona con el desarrollo urbano y con la contaminación del aire, las emisiones de dióxido de azufre desde las calefacciones domésticas unidas a condiciones atmosféricas particulares produjeron el desastre. Entre 3.000 y 4.000 muertes se adjudicaron a este hecho.

El subdesarrollo genera también catástrofes. Las hambrunas de África son buenos ejemplos; el recordado episodio de la llamada República de Biafra, actual región oriental de Nigeria, entre 1967 y 1970, la que fue conocida mundialmente por registrar casi un millón de muertes producto de la guerra, las enfermedades y las hambrunas.



El crecimiento urbano-industrial como causa de contaminación



El subdesarrollo y la pobreza como causa de contaminación



Las acciones bélicas como causa de contaminación



El consumo como causa de contaminación

¿MENDOZA PUEDE TENER UN DESASTRE O UNA CATÁSTROFE POR CONTAMINACIÓN?

Mendoza presenta un ecosistema caracterizado por la fragilidad; su condición de desierto le otorga esta característica.

Sin lugar a dudas que por tratarse de un ecosistema seco, el agua y la posibilidad de que la misma se contamine puede considerarse un riesgo de desastre o catástrofe. En los agro-sistemas los canales llevan agua no apta para este uso. Las acequias de los geosistemas urbanos tienen aguas servidas, botellas, basura, etc. Hay salinización de las aguas subterráneas que afecta a más del 40 % de los pozos.

Sin embargo el riesgo mayor se relaciona con la posibilidad de que se genere un accidente que produzca una contaminación aguda de los cursos de agua y que esto pueda poner en riesgo de catástrofe a la población.

Sustancias peligrosas: Todo material nocivo o perjudicial que, durante su producción, manipulación, almacenamiento, transporte o uso, puede generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa, ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, irritante o corrosiva en cantidades que tengan la posibilidad de causar lesiones y daños a personas, animales, plantas, instalaciones y/o el medio ambiente.

Fuente: Desastres tecnológicos



Canal Cacique Guaymallén: miles de botellas producto de la falta de educación de la población.

Fuente:
www.losandes.com

Algunos ejemplos ocurridos en los últimos tiempos pueden ilustrarnos sobre este riesgo:

Recordemos el episodio de contaminación en el canal matriz Cacique Guaymallén por una empresa de lavandina:

“Tras la crisis provocada por los cortes de agua, el Gobierno decidió suspender a la empresa Kegharts SA porque habría volcado clandestinamente residuos de mercurio en un efluente cloacal que, finalmente, llegó al canal Cacique de Guaymallén. Sin embargo, la denuncia del Gobierno también dejó algunas dudas: la supuesta demora de OSM en alertar sobre la situación, ya que detectó los primeros indicios de contaminación casi una semana antes de los cortes de agua en el Gran Mendoza.

Esta es la primera vez que en el Gobierno apuntan sin miramientos a la empresa ubicada entre la calle Besares y el carril Cervantes, de Luján, ya que hasta el momento se trataba de una fuerte sospecha que se manejaba en reserva.

Según las pruebas, no se encontraron registros de mercurio aguas arriba de esta empresa. Pero sí en un predio ubicado junto a la Kegharts una alta concentración de mercurio en suelo: 0,028 miligramos por litro. Así mismo, la empresa no tiene permiso para volcar ese tipo de residuos en esa zona, lo que lleva a pensar que lo habrían hecho clandestinamente.

Este vuelco ilegal, según Carmona, se habría producido por varios días seguidos desde el 9 de abril, según el registro de OSM, por el colector que pasa por la empresa. También se descartó que haya habido un accidente.

Fuente: Mdz on line

Más recientemente, otro episodio sorprendió a la población:

“Aguas Mendocinas informó que debido a las maniobras realizadas en el dique Potrerillos, que fueron informadas durante la mañana de este lunes, han producido un aumento importante en la turbiedad del agua que trae el Río Mendoza. Por esto la producción de agua potable se ha visto disminuida y puede haber baja presión o falta de agua en algunos sectores del Gran Mendoza. ...de los 950 litros por segundo que tratan en Luján, ahora únicamente pueden tratar 300 litros por segundo, debido a la gran cantidad de barro que tiene el agua... Debido a la turbiedad del agua, hay un corte en Maipú. También en diferentes lugares de Luján de Cuyo, Godoy Cruz, Capital y Las Heras.”

...Como consecuencia de la falta de previsión, los trastornos fueron numerosos. El sector más afectado fue el gastronómico, ya que los restaurantes, bares y cafés debieron cerrar sus puertas la noche del lunes y buena parte del martes; algunos continuaban con problemas este miércoles. Hospitales públicos y privados debieron atrasar cirugías y reprogramar la elaboración de los alimentos para el almuerzo del martes”

Fuente: El sol online, 25 de febrero de 2013



Sedimentos en el agua potable en el Gran Mendoza.

Fuente: El Sol online, 2013

En ambos casos se visualiza la vulnerabilidad del oasis frente a un hecho de contaminación por mercurio en el primer caso y por sedimentos en el segundo caso. El río Mendoza es la principal fuente de agua para todas las actividades del oasis Norte y provee de agua a la población del Gran Mendoza, de allí la importancia que estos sucesos pudieron tener.

También las fuentes móviles pueden ocasionar un desastre cuando éstas transportan sustancias peligrosas. Por ello en la carta 70 se identifican las principales rutas de tráfico peligroso.

Éstas coinciden normalmente con los principales accesos: Norte, Este, Sur. También con el Carril Rodríguez Peña y otros carriles ubicados cerca de áreas industriales. En un reporte sobre el tema a nivel nacional se señala al Departamento de Luján de Cuyo y al Corredor Bioceánico como uno de los “caminos Peligrosos en materia de accidentes con sustancias peligrosas. Mucho más si se advierte la cercanía del río Mendoza a la ruta nac. 7 (corredor bioceánico).



Identificación de las sustancias peligrosas que deben llevar los medios de transporte.

Si observamos la distribución de la red de riego y, dentro del Gran Mendoza, la mayor posibilidad de accidentes o caídas a cursos de agua pueden estar en Guaymallén y Maipú por la densidad de la red de riego. (Fig. 70).

Con relación a la contaminación del aire la ciudad de Mendoza se ve afectada por las fuentes móviles y por las fijas.

Hay factores naturales que favorecen la contaminación: la sequedad del aire, la presencia de calmas, que impiden la disipación de los contaminantes, las inversiones térmicas, estados del tiempo, etc.

Si analizamos la dirección de los vientos, tomando la información de la estación meteorológica de El Plumerillo, se aprecia una dirección predominante de los cuadrantes sureste, sur y suroeste (Fig.71) Igualmente, Mendoza se caracteriza por el número de días sin vientos (513 o/00, según datos tomados por Capitanelli, R., 1978).

Dentro de los factores antrópicos están el parque automotor numeroso y obsoleto, las conductas sociales (costumbre de ir en auto a cualquier lado, formas de manejar), la presencia de fábricas o comercios peligrosos.

Según la Dra. Moira Alesandro de Rodríguez (2004) la contaminación del aire se produce por partículas y por gases. Entre las primeras se encuentran las inorgánicas transparentes (minerales) provenientes de las emisiones industriales y del tránsito y las orgánicas (polen, esporas, restos de vegetales, microorganismos) y las antropogénicas no transparentes como el hollín, ceniza volátil proveniente, por ejemplo, del desgaste de los neumáticos. Entre los gases se destaca el dióxido de nitrógeno.

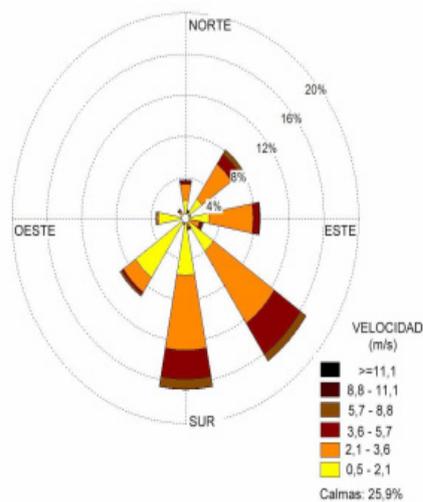


Fig. 71
Rosa de los vientos

Fuente: Puliafito, 2011

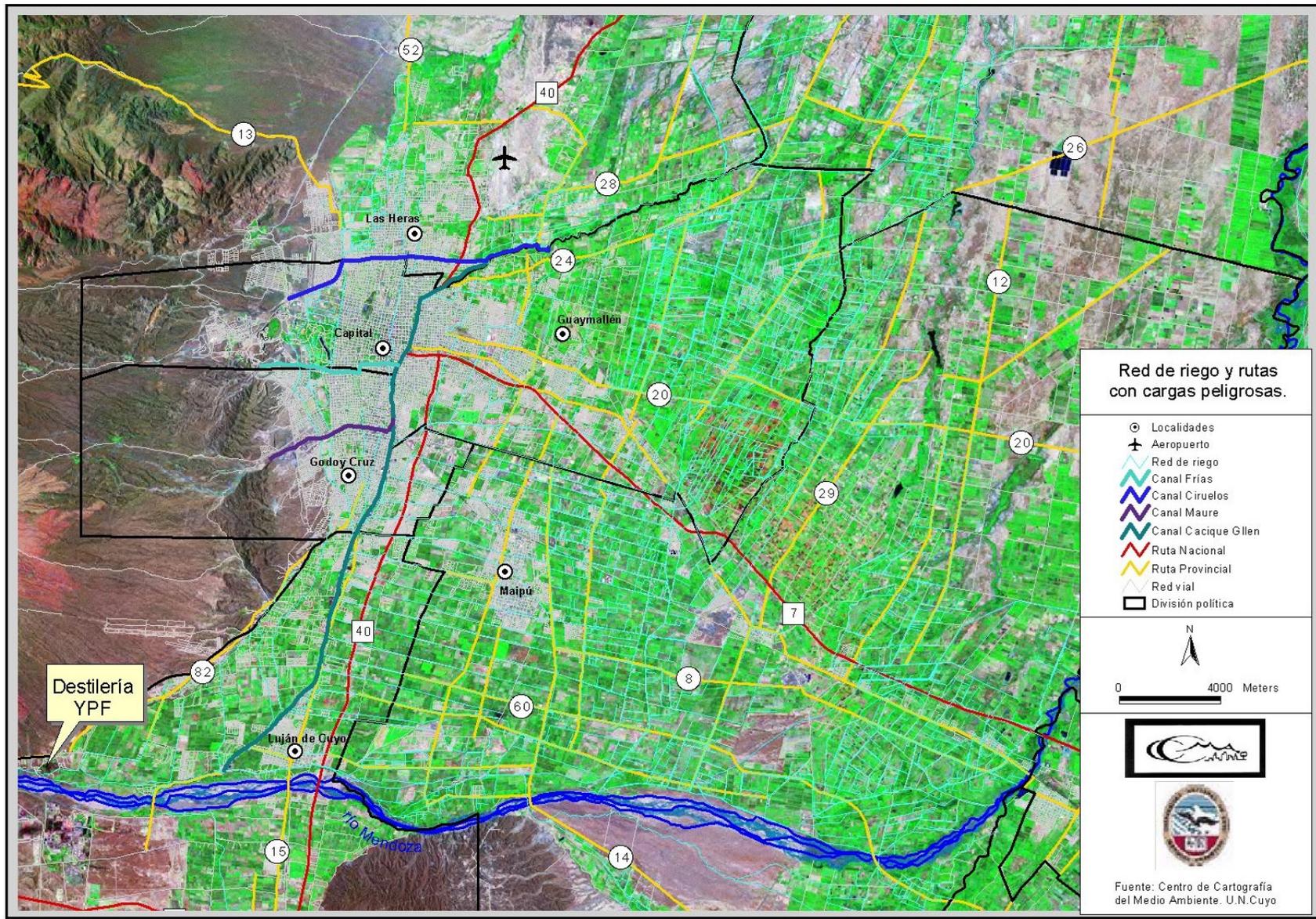


Fig. 70
 Red de riego
 y rutas
 Fuente:
 Alegre, F. sobre
 la base de
 datos del DGI

Con relación a las mediciones del material particulado, las partículas negras de gran tamaño son abundantes en el microcentro (producen cáncer de garganta) las de menor tamaño, también abundantes son las que más se aspiran (calle san Juan y Alem: 3 microgramos a 12 microgramos por m³).

Entre las fuentes que pueden producir contaminación y generar riesgo de desastre se mencionan las fuentes móviles. La cantidad de vehículos en el Gran Mendoza presenta un incremento notable a partir del año 2003 (Pulíafito, E. y otros, 2011). Tanto el transporte individual como el colectivo aportan contaminantes, por ello se consideraron las rutas de alta densidad de tránsito. (Fig.72)

Como se aprecia en la carta elaborada por Pulíafito, E. (2011) las áreas de alta densidad de tránsito vehicular corresponden a los accesos a la ciudad: Acceso Este y su prolongación hacia el oeste en las calles José V. Zapata - Colón - Arístides Villanueva, Av. Acceso Sur, Av. Acceso Norte, Calle Regalado Olguín, Av. San Martín,

etc. De acuerdo con esta fuente, los accesos a la ciudad registran una densidad media diaria entre 5.000 y 30.000 vehículos.

Hay coincidencia entre estas zonas y la presencia de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, destacándose los accesos principales de la ciudad y el microcentro. Cabe aclarar que estas cartas corresponden a un modelo construido sobre la base de diferentes variables, tales como: emisión de contaminantes según cantidad de vehículos, tipo, velocidad promedio, combustible utilizado y tipo de calle.(Figs.73 y 74)

La presencia de contaminantes como el CO y NOx varían según la hora del día: “El pico máximo ocurre entre las 9 y 10 de la mañana, donde coinciden las altas emisiones con un dispersión todavía pobre de la mañana. A medida que el sol calienta la ciudad, la capa de inversión se levanta y se disipa más fácilmente las emisiones de contaminantes. A la caída del sol, con el “regreso al hogar” vuelve a aumentar los niveles de contaminación”.(Pulíafito, E. y otros, 2011, p: 39).



Fig. 72
Densidad de flujos vehiculares medios diarios
Fuente: Pulíafito, E. y otros, 2011

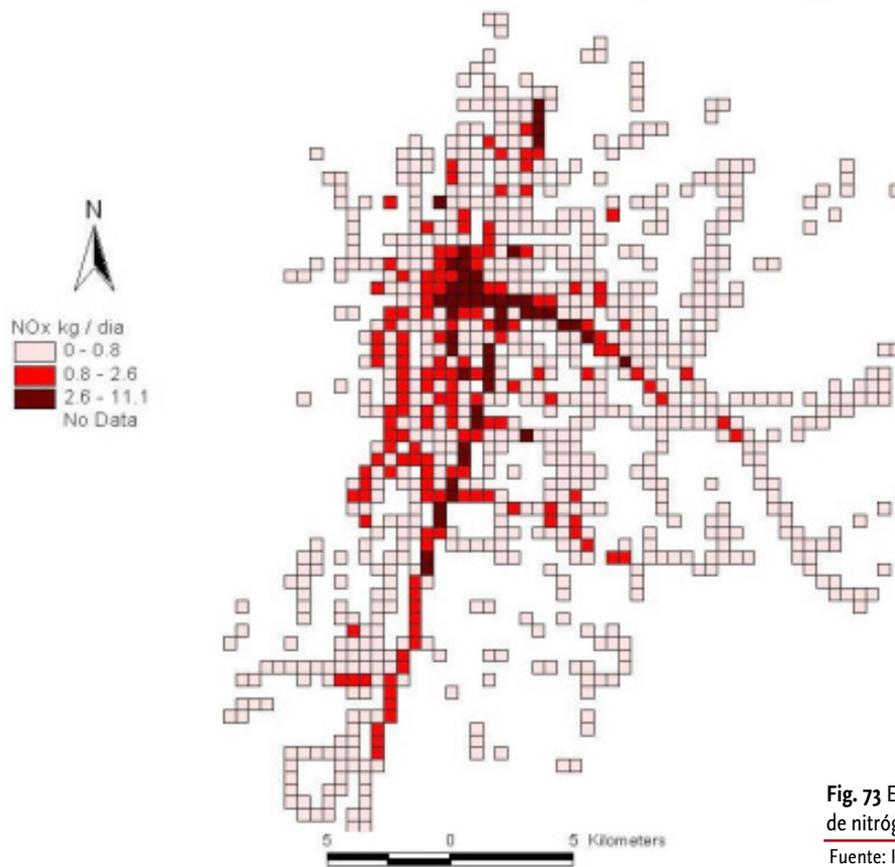


Fig. 73 Emisiones de óxidos de nitrógeno en kg./día

Fuente: Ibidem, p:29



Fig. 74 Emisiones de monóxido de carbono por kg./día probables

Fuente: Ibidem, p:28

La presencia de contaminantes como el CO y NOx varían según la hora del día: “El pico máximo ocurre entre las 9 y 10 de la mañana, donde coinciden las altas emisiones con una dispersión todavía pobre de la mañana. A medida que el sol calienta la ciudad, la capa de inversión se levanta y se disipa más fácilmente las emisiones de contaminantes. A la caída del sol, con el “regreso al hogar” vuelve a aumentar los niveles de contaminación”. (Puliafito, E. y otros, 2011, p: 39).

Según la misma fuente “el transporte de carga es el principal responsable de las emisiones de PM10, SO2 y NOx aún cuando la cantidad de vehículos en esa categoría solo representa un 7% del total” (Ibídem ,p:23).

Los basurales pueden ser otra fuente de contaminación que en determinadas circunstancias genere un riesgo. Por ello se ha considerado la localización de los principales basurales del Gran Mendoza, su área de influencia en caso de producirse una emisión de contaminantes y la dirección de los vientos.

El basural, denominado El Pozo está ubicado al oeste de Godoy Cruz y tiene una superficie estimada en 19.000 m2, (según estimación del Lic. Alegre sobre la base de imagen satelital). Según datos oficiales ocupa 67 ha. Y recibe por día 220 tn. De residuos. Allí se realiza enterramiento sanitario incorrecto. A partir de la actual gestión provincial se intenta dar una solución integral a la población. Por ello se disminuye el ingreso de camiones con basura a medida que la población se va adhiriendo a la propuesta del gobierno, derivándose los residuos y basura a El Borbollón. Éste último está sumando entre 15 y 20 camiones más que vuelcan sus residuos en la planta de Las Heras en lugar de Godoy Cruz (Gobierno de



Imagen de El Pozo

Fuente: Google Earth

Mendoza, 2013) Igualmente se ha considerado que la dirección de los vientos favorecería la dispersión de los contaminantes en un amplio sector de G. Cruz, si se produjera una emisión riesgosa.

El basural de El Borbollón está ubicado al norte del área urbana de Las Heras Tiene 1.240.000 m2, (según estimación del Lic. Alegre sobre la base de imagen satelital) Se practica relleno sanitario. Este basural estaría mejor ubicado con relación a la dirección de los vientos, afectando los barrios del norte de Las Heras (Fig.75)

El tercer depósito de basura considerado es el llamado: Puente de Hierro, que se halla al noreste de Guaymallén. Tiene 240.000 m2, (según estimación del Lic. Alegre sobre la imagen satelital) es un basural a cielo abierto. La dirección de los vientos llevaría cualquier sustancia contaminante hacia el noroeste afectando a Las Heras, y Lavalle. (Fig. 76).

En la carta 77 se visualizan las áreas de influencia de los tres vaciadero.

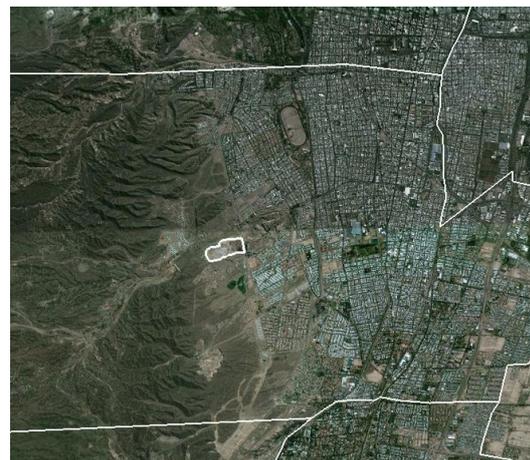


Fig. 75 Localización del basural El Pozo, Godoy Cruz

Fuente: F. Alegre, sobre la base de imagen Google Earth

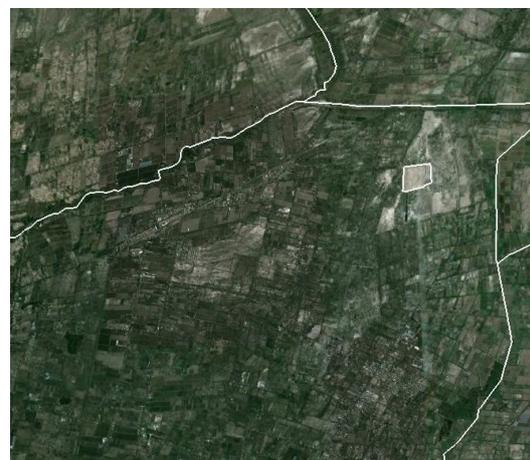


Fig. 76 Basural Puente de Hierro

Fuente: F. Alegre, sobre la base de la imagen Google Earth

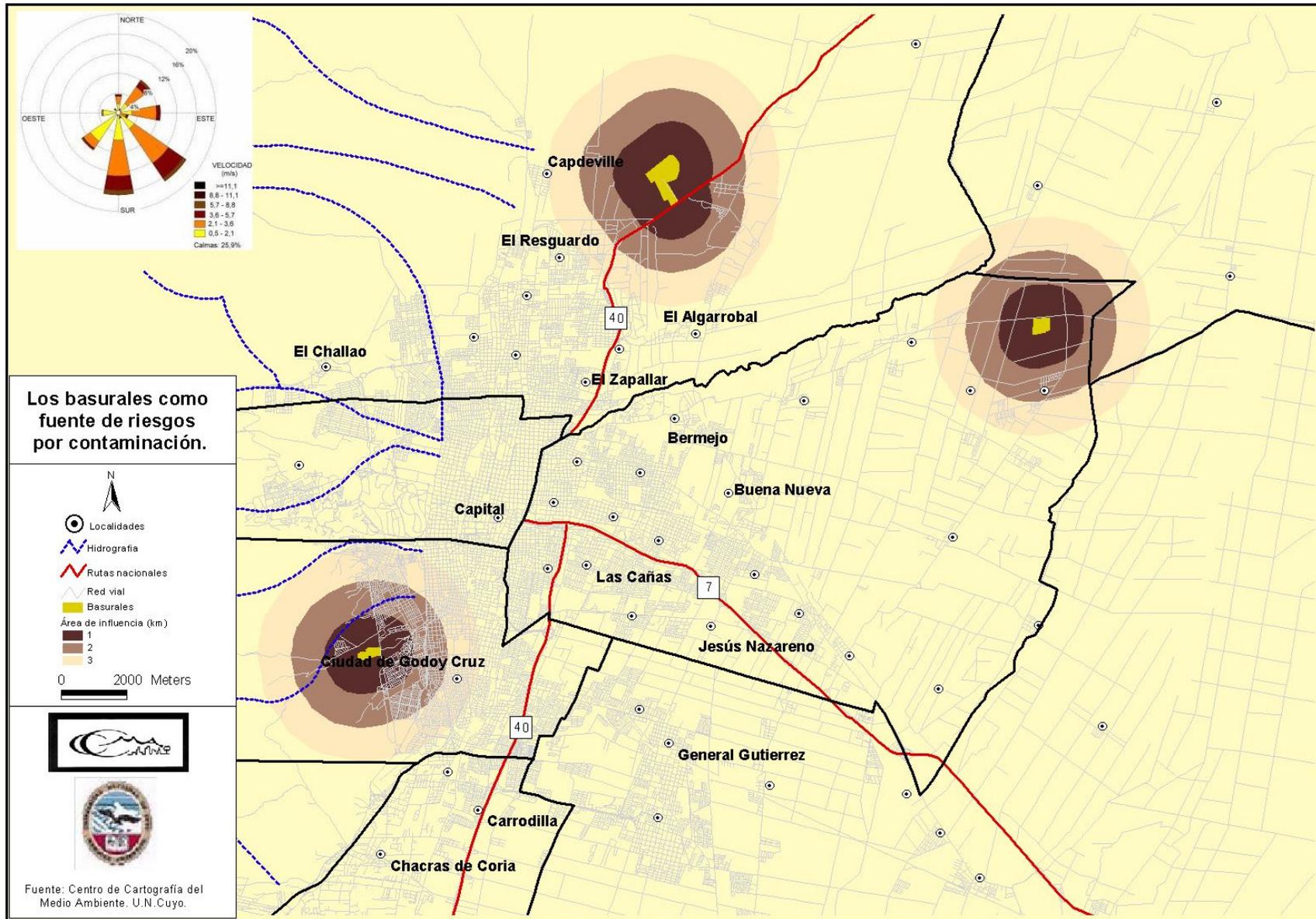


Fig. 77 Los basurales del Gran Mendoza: posible área de influencia ante un hecho catastrófico

Fuente: Alegre, F., Robledo, S.

Otra fuente que puede originar riesgo de desastre por contaminación son las áreas, parques y zonas industriales, como ya se vio en otras secciones de este capítulo. Mendoza cuenta con diversos establecimientos industriales, muchos de ellos concentrados en estas áreas, pero también otros dispersos en la trama urbana, como ya se expresó.

¿EN QUÉ SITUACIONES EL GRAN MENDOZA ESTARÍA EN RIESGO?

Además de las situaciones descriptas, habría riesgo de desastre si se produjera una falla en algún establecimiento industrial, como ocurrió en el Parque Industrial de Luján en 1995. En esa oportunidad se debió a una negligencia en la operación de las chimeneas de la destilería YPF que liberó una nube tóxica compuesta por anhídrido sulfuroso y ácido sulfhídrico. Esta nube afectó el oeste del Gran Mendoza, produciendo intoxicaciones en niños de varios establecimientos escolares.

En todos los casos, cualquiera sea la fuente emisora es importante considerar las condiciones del tiempo, como ya se expresó, ya que siempre se produce un sinergismo entre las sustancias contaminantes y determinadas condiciones atmosféricas, así por ejemplo, un aumento inusitado de partículas o gases o combinación de los mismos, causado por una fuente fija (parques industriales, basurales) o por las fuentes móviles (parque automotor) combinado con inversiones térmicas, podría constituirse en un riesgo de desastre.

¿Qué se puede hacer para prevenirlo?

Con relación a la contaminación, la gestión ambiental tiene un papel decisivo. Desde la planificación de la ubicación de establecimientos



Estado del transporte público en Mendoza

potencialmente peligrosos hasta los controles que se deben realizar para garantizar la seguridad tanto de los trabajadores como de la población, en general.

También el control estricto de los medios de transportes públicos y privados. La exigencia de una revisión técnica anual evitaría accidentes de tránsito y al mismo tiempo, reduciría la contaminación producida por las fuentes móviles.

Tener un sistema de alerta temprana, sería muy conveniente, debería monitorearse en forma permanente la calidad del aire y del agua y, ante la mínima sospecha, tomar las medidas necesarias.

Con relación a las fuentes fijas que producen contaminación del aire, se deben erradicar los basurales a cielo abierto, controlar los incendios espontáneos en los mismos. Realizar un control estricto de los usos del suelo. La urbanización no puede acercarse cada vez más a las zonas industriales, como ocurre en la zona de litigio entre Las Heras (Sierras de Encalada) y Luján (Chacras del Piedemonte) en Mendoza (Fig. 78).

Con relación a la contaminación del agua se debe planificar y controlar el tránsito de sustancias peligrosas. Monitorear en forma permanente la calidad del agua. Controlar el vertido de sustancias peligrosas.

¿EN QUÉ PODEMOS AYUDAR A LOS CIUDADANOS?

Tratar de mantener en condiciones óptimas nuestros vehículos. Reemplazar el vehículo por transportes livianos, cuando se pueda (bicicletas).



Fig. 78 Posición geográfica de la Destilería Luján de Cuyo con relación a los barrios de Las Compuertas Imagen satelital muestra la cercanía de los barrios al Parque industrial

Fuente: Google Earth

No exponerse en días de viento zonda donde el material particulado aumenta. No arrojar residuos y basura a los cauces públicos. Evitar el derrame de fluidos peligrosos a las acequias (aceites de autos, insecticidas, etc.)

Denunciar cualquier irregularidad en el funcionamiento de un establecimiento industrial, comercial, etc.

No estimular la formación de basurales a partir de la generación de pequeños vaciaderos no autorizados.

¿Cómo actuar en una situación de catástrofe por contaminación?

- En casos graves utilizar barbijo.
- No usar el auto
- Permanecer en la casa
- Cerrar puertas y ventanas.
- No beber agua de la canilla
- Si se sospecha de contaminación hervirla
- Tener siempre una reserva de agua en casa
- Consultar al médico

¿Qué hacer ante un accidente con sustancias peligrosas?

- Manténgase informado y siga las indicaciones de la Defensa Civil (DC).
 - Manténgase alejado del lugar del incidente para reducir el riesgo de contaminación. Recuerde que algunos químicos tóxicos son inodoros.
 - Evacue el lugar inmediatamente.
 - Trate de alejarse por lo menos 8-10 cuadras del área de peligro en dirección transversal al viento.
 - Evite el contacto con líquidos derramados, vapores en el aire o depósitos de sustancias químicas sólidas condensadas.
 - Evite ubicarse cerca de zanjas u otros accidentes del terreno por donde pueda correr un líquido.
 - No fume y menos tire colillas en el suelo.
 - Si no puede salir: Los sistemas de ventilación tanto en instituciones, la casa o los vehículos deben cerrarse.
- Vaya a la habitación preseleccionada como refugio. Esta habitación debe estar sobre el nivel de la tierra y tener el menor número posible de aberturas hacia el exterior.

Otras recomendaciones para tener en cuenta:

- El contenido de los recipientes corroídos debe reenvasarse y etiquetarse con claridad.
- Nunca guarde productos peligrosos en envases de comida.
- Nunca mezcle productos químicos o desechos peligrosos domésticos con otros productos. Las sustancias incompatibles, como el blanqueador de cloro y el amoníaco, pueden reaccionar, arder o explotar.
- Siga las instrucciones del fabricante respecto al uso correcto del producto químico para uso doméstico.
- Nunca fume mientras usa productos químicos domésticos.
- Nunca use laca para el cabello, soluciones de limpieza, productos de pintura ni pesticidas cerca del fuego.
- Si derrama un producto químico, límpielo inmediatamente, use para ello trapos, guantes y protección para los ojos. Deje que las emanaciones en los trapos se evaporen afuera y luego deséchelos envolviéndolos en papel periódico y colocándolos en una bolsa de plástico sellada en el recipiente

CONCLUSIÓN

El riesgo tecnológico, como ha quedado demostrado es significativo para el Gran Mendoza. En este sentido no solo hay que considerar los parques y zonas industriales como fuentes de peligros, sino que también existen otros desencadenantes de este tipo de eventos, dispersos en el espacio.

Estos episodios potenciales siempre son previsibles, por lo que la educación en sentido amplio es una herramienta fundamental de la gestión de riesgo de desastre.

Es más productivo invertir en acciones de prevención y mitigación que en acciones de respuesta.

El manejo de información y las entrevistas mantenidas con funcionarios de distintos niveles de gestión de riesgo, sumado a las encuestas realizadas por nuestro equipo de trabajo nos permiten vislumbrar momentáneamente el siguiente escenario:

• Si bien existe un organismo oficial, La Dirección Provincial de Defensa Civil, y un Comité de Emergencias Provincial dependiente del mismo (COEP, con representantes de todas las áreas representativas de estado, civil, militar, áreas de servicios, de salud y de comunicaciones), debería optimizarse la articulación entre los integrantes para que funcione con la eficiencia que se requiere.

Cabe acotar que durante la presente gestión de gobierno, la Dirección Provincial de Defensa Civil ha realizado importantes acciones de perfeccionamiento de su personal, y de concientización de la población mediante información on line, a través de la realización de simulacros programados sobre eventos sísmicos e incendios, en lugares de mucha concurrencia como en hospitales, supermercados, oficinas públicas y en escuelas, entre otros, y ha brindado su generoso apoyo a nuestro proyecto.

- Los municipios deberían incentivar a todos quienes debidamente capacitados quieran contribuir a divulgar esta temática en los distintos niveles socioculturales, y con las técnicas comunicacionales aptas en cada caso (empresas, escuelas, obreros, público en general).

- Los mecanismos de acción ante posibles eventos catastróficos no parecen ser fluidos, y debemos tener en cuenta que cualquier plan existente debe actualizarse debido al crecimiento poblacional, y al incremento de tráfico terrestre (calles colmadas), por cuestiones de circulación y vías de escape.

- De acuerdo con los datos obtenidos en las entrevistas realizadas a distintos funcionarios existe deterioro de las instalaciones de diferentes servicios: redes de agua y gas envejecidas y extintores en la vía pública inutilizados.

- A pesar de las acciones de Defensa Civil provincial y de la tarea docente emprendida en los tres niveles educativos, no se percibe debida información a nivel de la ciudadanía en cómo proceder en caso de incendio, explosión ni emanación tóxica, ni a quién acudir. Además quedó así demostrado en el diagnóstico realizado por este equipo.

- Falta de controles municipales para hacer cumplir las normas de edificación y de Higiene y Seguridad Industrial, sobre todo en lugares de concentración humana, como escuelas, hospitales, comercios, edificios de propiedad horizontal en general.

- Los municipios no prestan debida atención a locaciones abandonadas (fábricas, depósitos, estaciones de servicio, galpones, etc.), ni a espacios baldíos, que según lo investigado presentan riesgo de detonar algún evento no deseado.

- La currícula debería incluir el tratamiento de riesgos y catástrofes desde la óptica de la prevención, en los niveles primario y secundario que permita el desarrollo de actitudes y aptitudes para hacer frente de adecuada a una emergencia.

Esperamos a partir del tratamiento de la información obtenida, contribuir en planes de mitigación y transferir a formadores herramientas para que nuestros habitantes no sean vulnerables ante posibles eventos como los descriptos.

RIESGOS TECNOLÓGICOS EN SAN LUIS

El escenario sanluiseño ha manifestado en las tres últimas décadas una transformación inusual. El tejido antrópico se densificó sensiblemente con la presencia de nuevas actividades y obras públicas articuladas a la vez por una importante red de comunicaciones.

Acompañó esta mutación del espacio geográfico un crecimiento demográfico acelerado motivado especialmente por la promoción industrial, a mediados de la década del ochenta. El modelo neoliberal, en tiempos de globalización completó el escenario, introduciendo nuevos actores con elevados niveles de inversión. La tecnología fue un claro exponente del profundo cambio.

El plazo de tiempo en equipamiento tecnológico -un período breve- es otra característica notable: el gradiente evolutivo tecnológico ha sido impresionante. La transformación fue en poco tiempo, insuficiente para que el espacio fragüe el territorio y sus características físicas ambientales y los medios tecnológicos y, para que la sociedad capte las potencialidades o riesgos que estos últimos puede ofrecer.

Los riesgos tecnológicos son diversos y se manifiestan a diferente escala. Los riesgos de trabajo, por ejemplo los que vinculan al personal de una fábrica y el manejo de maquinaria y herramientas en procesos productivos y los accidentes domésticos son parte de esta categoría. Proviene de diferentes causas: creación de hábitat humanos; oferta de servicios y búsqueda de mejores estándares de vida; como parte de procesos productivos; transportes y comunicaciones...

Sociedades ricas y desarrolladas como pobres y con escaso equipamiento, todas están

expuestas en medida creciente a los riesgos tecnológicos, si bien por diferentes caminos y causas.

Tomaremos en cuenta en este trabajo, aquellos cuya dimensión espacial y social pueden dar lugar a catástrofes o desastres.

En esta selección entran: estadios; polideportivos; salas de espectáculos; centros comerciales; supermercados. Los establecimientos educativos son inevitablemente lugares potenciales de peligro. En estos espacios la posibilidad de albergar multitudes los expone a situaciones riesgosas si no hay estrategias frente al pánico y si no existe un entrenamiento previo para actuar y evacuar un número importante de personas. Por otra parte, el equipamiento de evacuación y de neutralización del peligro se cumple sólo por el hecho de acceder a la habilitación reglamentaria, pero no por conciencia social (Fig. 79).

Se agregan focos de peligro que se encuentran repartidos en toda el área urbana: líneas de alta tensión; edificaciones de propiedad horizontal; estaciones de servicio (gas y naftas); errores de localización (laderas y barrancas).

Las fuentes pueden basarse en focos de incendios; electrocución; contaminación electromagnética; contaminación por PCBs, derrumbes, explosiones, deterioro de la salud por exposición a sustancias químicas. Daños asociados pueden producirse por pánico lo que conlleva pérdida de vidas humanas y heridos frente a una reacción y una evacuación improvisada.

La distribución de estos complejos artefactos de la arquitectura y la ingeniería repartidos sobre la trama edificada del espacio es resultado de varios factores que incidieron en la disposición geográfica del equipamiento: legislación inadecuada lo cual provoca contactos incompatibles entre diferentes usos del suelo; ausencia de información que diera cuenta de la peligrosidad de algunas fuentes; instalaciones y equipamiento que en su momento estaban fuera de la trama edificada y en particular a distancia de los barrios, hoy envueltos por la expansión de la ciudad. La peligrosidad potencial se incrementa en la medida que muchas construcciones no se adecuaron con el tiempo a la par del avance tecnológico, el aumento de la población fija y visitante o el descuido general a las normas de seguridad y la legislación.

En San Luis, la tarea de disfrutar del equipamiento tecnológico y las ventajas que éste brinda a la vida moderna, en especial de la nueva

infraestructura -tanto privada como pública- requiere comprometer al ciudadano a incluir el riesgo en su cotidiano convivir con los escenarios tecnológicos. También debe entenderse aquí, que la categoría de riesgo tecnológico incluye la vivienda particular. La tecnología es parte del hábitat humano.

Hay una suerte de eterna confianza en el equipamiento que se ha creado artificializando el sitio natural. La modernidad ha hecho creer que ciencia, tecnología y gobernanza son categorías que operan unidas garantizando una vida más segura. La posmodernidad ha demostrado que eso es un error, que en el mejor de los casos, es un proceso corregible. Y que en este caso, la participación ciudadana, en particular de cada individuo, es fundamental para corregir el camino.

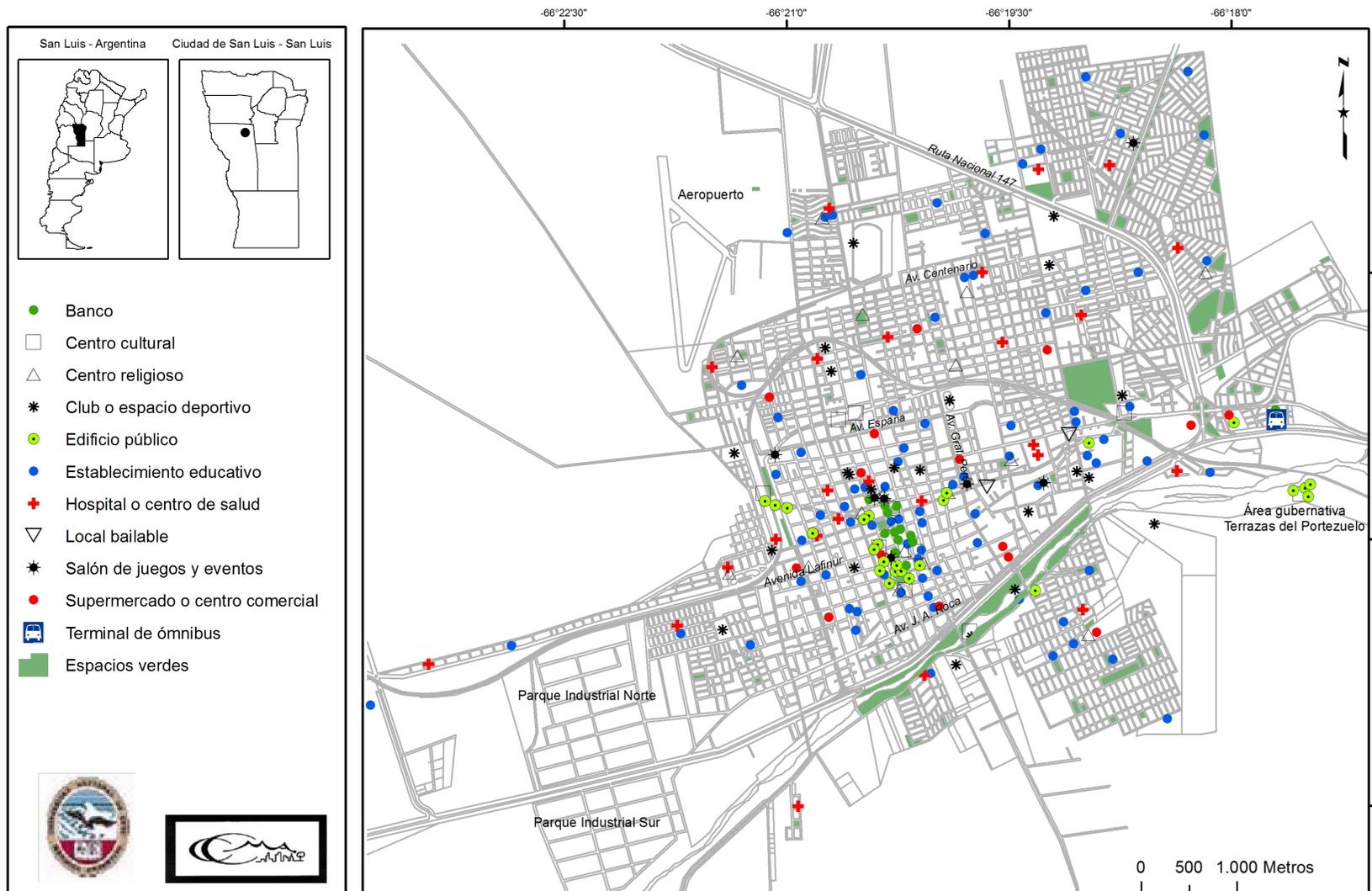
LA CIUDAD: UNA TRAMA POTENCIALMENTE PELIGROSA

La ciudad se ha expandido sin precedentes y ha pasado de ser una ciudad tranquila, hace tres décadas atrás (70.000 habitantes; 1980), con una urbanización rururbana en proceso de densificación (El Chorrillo; San Roque y otras localidades vecinas), a una urbanización dinámica, que incorporó importantes actividades industriales y una población que actualmente sobrepasa los 200.000 habitantes (2010). A ello se suman dos urbanizaciones y municipios nuevos al norte y este respectivamente: La Punta (2003), con 13.182 habitantes, y Juana Koslay (1989), con 12.000 habitantes; -centros "dormitorio" que interactúan y amplifican la trama urbana de la ciudad Capital.

Tomar conciencia de esto es vital para la ciudadanía con el fin de evitar que la ciudad que nos contiene termine siendo una trampa para una sociedad cautiva que exponencialmente se ha visto sometida a una multiplicidad de riesgos que terminan caracterizando la vida cotidiana de los habitantes.

Los riesgos tienen aquí diferente origen: los siconaturales, ya tratados en otros capítulos, potenciados por la acción humana, muchas veces orientada a optimizar el estándar de vida económico y el consumo; los sociales, incrementados por la inseguridad y situación socioeconómica del país y los tecnológicos, propiamente dichos, ya que muchas veces colapsan en su incapacidad de brindar cabida y servicio a una población muy numerosa para que sean eficientes en su oferta.

San Luis. Espacios públicos con concentración masiva de personas.



Fuente: Espinosa, Diego. O; Oliveira, Mónica; Lo Vecchio, Andrés

Fig. 79
Los espacios públicos en San Luis

San Luis frente a potenciales catástrofes de origen tecnológico

San Luis constituye una ciudad con bajo riesgo de catástrofes de origen tecnológico. Muchos son los factores que inciden en esto: un tamaño de urbanización media; espacios industriales con escasa participación de procesos de contaminación severa; edificación todavía unifamiliar y de una planta preferentemente; ausencia de plantas de transformación significativas y una atmósfera ventosa y con espacios incompatibles localizados de modo conveniente a la dirección de vientos; una atmósfera aireada y ventosa, son elementos que juegan favorablemente. Las otras dos que articulan con ella en la urbanización: La Punta y Juana Koslay, son espacios de trama urbana abierta, con espacios verdes o sin ocupar que salpican el área edificada, preferentemente residencial, con lo cual, también contribuyen a disminuir el peligro de desastre tecnológico.

Sin embargo, estos aspectos pueden ser relativos. El peligro de un desastre de carácter tecnológico es una circunstancia posible siempre y en cualquier lugar. Los mismos factores citados, combinados con un error humano o un proceso inadecuado pueden ser detonante de un desastre.

A mayor escala, y analizando en detalle, no obstante podemos encontrar circunstancias que potencialmente pueden dar lugar a daños repentinos en una dimensión que supera a los individuos.

La incompatibilidad del uso del suelo, propia de espacios confrontados; procesos de transfor-

mación energética o productivos; la elevada concentración poblacional, muchas veces generada por la construcción en altura, son aspectos que potencian o detonan los riesgos de desastre -o catástrofe- tecnológico.

En este caso, un relevamiento para el complejo urbano San Luis – La Punta – Juana Koslay da cuenta de la presencia de fuentes químicas y físicas preferentemente pero de discutida magnitud. Las fuentes biológicas junto a las anteriores dan presencia a los riesgos de tipo ambiental a partir del impacto tecnológico. Sin embargo, el riesgo de desastre está centrado en las dos primeras fuentes.

La presencia de industrias que generan productos de origen químico o que utilizan sustancias químicas en sus procesos industriales es un componente a tener en cuenta; otro es la existencia de gasolineras, las cuales están dispersas en áreas densamente ocupadas en la ciudad de San Luis, no así del mismo modo en Juana Koslay y La Punta.

Los parques industriales, donde se localizan hoy las industrias que podrían llegar a producir efectos nocivos en términos de contaminación ambiental y desastre están localizados al oeste de la ciudad y por determinado tiempo han mantenido distancia del espacio residencial. Pero, actualmente, numerosos barrios han sido ubicados en contacto directo con el límite este de ambos parques (Parque Norte y Parque Sur).

Las instalaciones pueden ser peligrosas en dos sentidos: afectar a la población colindante de los barrios y por otra, afectando a la población de obreros y empleados que trabajan en ellas.



Incendio en el Parque Industrial Sur. Junio de 2012 Diario de la República



Incendio en el Parque Industrial Sur. Vista desde el centro de la ciudad. Enero de 2009

Fuente: Periodistas en la red

Es sabido que actualmente, no se hacen controles estrictos sobre el área industrial y que, por otra parte, ciclos de crisis ha provocado el cierre de numerosas instalaciones.

Cabe advertir, que varias de estas instalaciones que operan con productos químicos son las que colindan con los barrios residenciales ubicados directamente al este de los parques, en especial, el Industrial Norte: fábricas de pinturas, curtiembres.

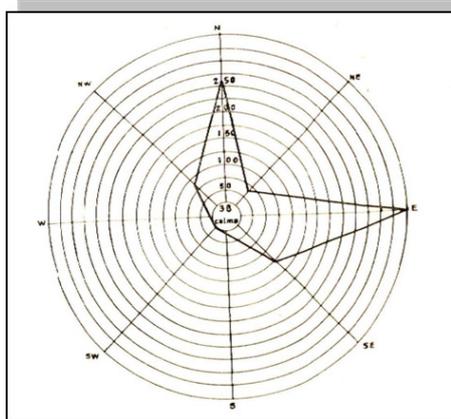
Minimizan el peligro la dirección general de los vientos, los cuales soplan desde el este y sureste preferentemente, y desde el norte y noroeste en importancia, lo que hace que primero pasen por las áreas residenciales, lo que evita que el aire potencialmente nocivo pueda afectar los barrios cercanos.

Los peligros más detectados en el sector industrial y que han podido poner en peligro sus instalaciones y edificaciones cercanas son los focos de incendio, muchas veces producidos voluntariamente, para deshacerse de material residual a partir de la existencia de basurales privados en los predios asignados a las empresas. Humo contaminante se ha desplazado en

algunas oportunidades hacia las viviendas del sector, si bien, tanto incendios como humo no han llegado a producir eventos catastróficos.

Pastizales; -ya que los predios son de grandes dimensiones (250 m por 50 m promedio) y no siempre tienen mantenimiento, en especial en período seco-; depósitos y basurales con diferentes componentes de procesos industriales, son los focos que generan los incendios. Los primeros, debido a accidentes mientras que los incendios en basurales suelen ser deliberados si bien hay normas estrictas que los prohíben.

Las empresas localizadas incluyen procesos complejos de base química o producen bienes de origen químico: una empresa de polietileno genera unas 1000 toneladas de productos repartidos en 500 toneladas de film y otras 500 de film estrecho, muy propensa a fuego y humos tóxicos. Los depósitos a cielo abierto amplifican el peligro. Esta práctica es muy usual en las empresas instaladas en los parques industriales de la ciudad. Se debe tener en cuenta que muchos predios cuentan con superficies de grandes dimensiones, lo que los depara a cons-



tituir el espacio de alojamiento de desechos de toda naturaleza.

En el Parque Industrial Norte (Fig. 80) se suman firmas dedicadas a la producción de papel, pinturas, cueros; mientras que en el Industrial Sur, pinturas; aluminio. Las mismas incluyen solventes en sus procesos y los hidrocarburos son de uso frecuente.

En los últimos tiempos se ha instalado una empresa dedicada a la producción de biodiesel. Incluye el uso de metanol para su producción.

Estos componentes elevan la condición de riesgo: el peligro de incendios; explosiones y aire tóxico son latentes. Estos últimos, sin embargo minimizados por la dirección general de los vientos que alejan los contaminantes fuera de la planta urbana, como ya señalamos..

Con más de 120 predios industriales sobre el Parque Norte, -algunos con su producción paralizada- se pueden contabilizar en un 26,2% las empresas abocadas a la obtención de productos químicos: pinturas, plásticos, etc. Si a éstas se suman las que incluyen procesos químicos en su producción como papel, su presencia aumenta al 49,2%. La mitad de las empresas que trabajan en este parque y que incluyen químicos son prácticamente la mitad.

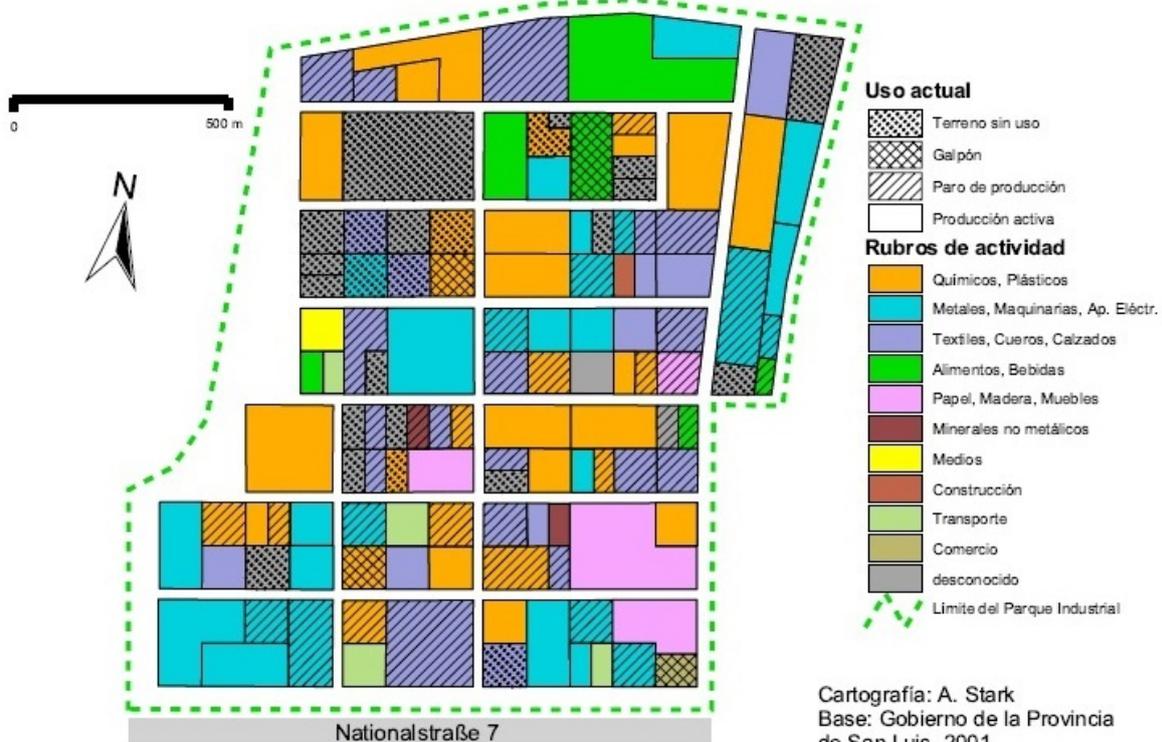
Fallas técnicas asociadas a vientos en dirección poco conveniente o incendios inducidos o accidentales hacen que todo el sector esté expuesto a peligro de catástrofe. Por otra parte, el grado de contaminantes que se generan exponen directamente al sector laboral que allí se desempeña, no importa en qué rubro o empresa.

Con respecto al sector directamente vinculado con los barrios residenciales en contacto con él. Un número importante de empresas de naturaleza riesgosa se hallan localizadas aquí: curtiembre, papel, madereras, pinturas. Todas ellas focos potenciales de incendios de magnitud.

Sobre el Parque Industrial Sur, las cosas se presentan en las mismas condiciones, siendo el sector más afectado por incendios. Atenúa el riesgo el hecho de que los predios fabriles no colindan con barrios residenciales a diferencia del Parque Industrial Norte.

De las más de 100 empresas localizadas -no todas en funcionamiento- más del 26% han estado o están abocadas a producción de artículos químicos. Otras (papel, curtiembre, otros) incluyen procesos que involucran sustancias químicas.

El Parque Industrial Norte en San Luis



Cartografía: A. Stark
Base: Gobierno de la Provincia de San Luis, 2001

Fig. 80 Parque industrial Norte

Otras áreas industriales se localizan sobre la ruta Provincial n° 3 y Avenida Parque – antigua Ruta Nacional n°7-. En la primera, sobre un recorrido de 2,7 km, coexisten unas cincuenta instalaciones fabriles. La mitad del corredor industrial se encuentra rodeado por barrios de construcción reciente, lo que lo hace potencialmente peligroso en el sector (Fig. 81)

Barrios vs Aeropuerto: un peligro latente

Un peligro latente lo constituye el aeropuerto local. Establecido en un predio asignado en la década del 50, el Aeropuerto “Brigadier Mayor César R. Ojeda” es ya ineficaz para operar en el sitio elegido tiempo atrás y una amenaza para los barrios colindantes. Su proximidad a la malla edificada, hace del amplio predio un territorio propicio para accidentes.

No obstante, nuevos planes de vivienda se han erigido sobre la Avenida Fuerza Aérea, en contacto directo con el espacio de operaciones aéreas. Los últimos planes de vivienda llevados a cabo en el sector datan de 2011 y hay muchos predios en proceso de loteo en el área por lo que se maximiza el peligro de desastre.

Las distancias de la pista de aterrizaje principal varían entre 600 metros en el sector norte y los 280 metros en el sector sur. Barrios como Santa Rita; FAECAP; otros... se encuentran peligrosamente próximos a la pista de aterrizaje y a unos 50 metros de la pista lateral.

Es un espacio dinámico, de unas 540 ha de superficie, que moviliza entre 30.000 y 40.000 pasajeros anuales, siendo un aeropuerto de categoría 4C, es decir de una importante longitud de pista y aeronaves de porte intermedio, como el caso de un Boeing 737 que fue objeto de un accidente en 1992. En esa ocasión el avión culminó su fallido recorrido casi al final de pista en un intento de despegue, a 200 m de las viviendas del sector.

Estas características hacen que el mismo constituya una infraestructura de envergadura de alto riesgo al colindar con el espacio urbanizado de uso preferentemente residencial (Fig. 82).

La necesidad de reubicación es un tema de larga data. Ya desde 1994 se realizan conversaciones para relocalizar el servicio, asunto que nunca fue resuelto. El tema vuelve a dispararse cuando se producen malas maniobras y accidentes, pero luego todo se olvida.

Parque Industrial San Luis Sur

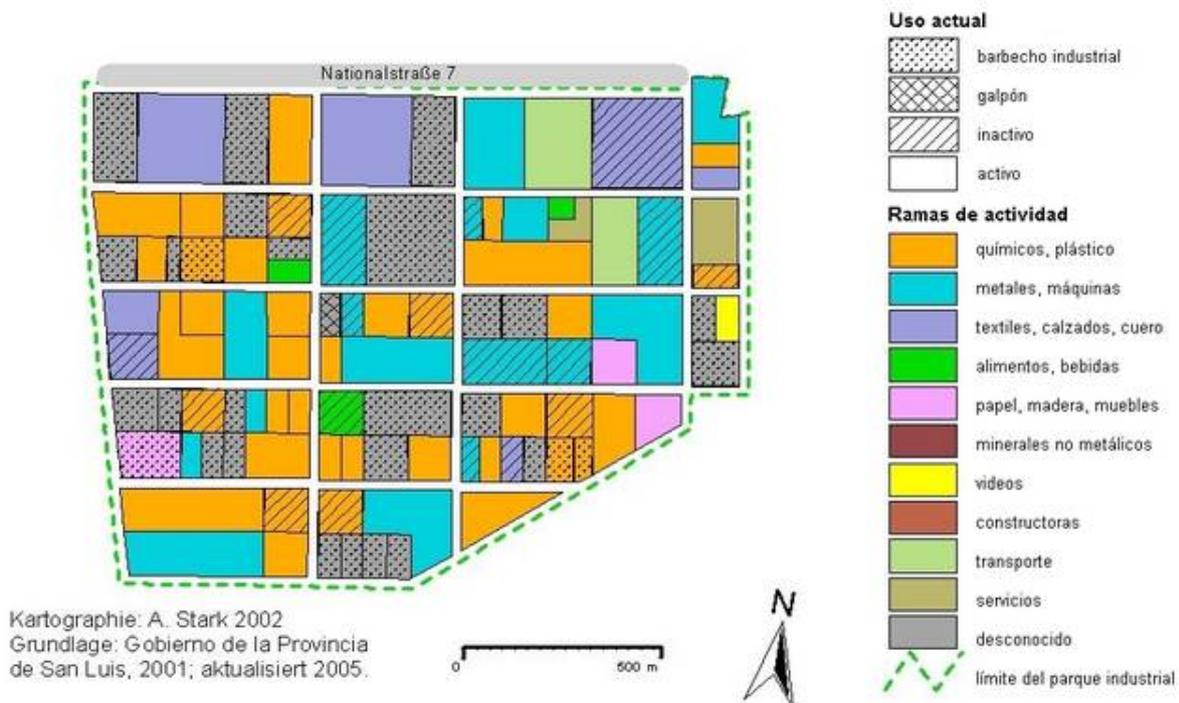


Fig. 81 Parque industrial Sur



Fig. 82 Localización del aeropuerto de San Luis en la cercanía de los barrios residenciales

Fuente: Google Earth

No sólo la proximidad del área urbanizada a la pista de aterrizaje sino la particular atmósfera ventosa hace sumamente dificultosos los aterrizajes de la aviación comercial de cabotaje, la cual en varias ocasiones previamente debe circular haciendo importantes rodeos para llevar a cabo la maniobra de aterrizaje, que en muchos casos suele ser muy brusca. En muchas ocasiones los aterrizajes se ven obligados a abortar debido al estado del tiempo, debiendo buscar aeropuertos alternativos como San Juan o Villa Mercedes.

Por otra parte, se ha podido evaluar, por los accidentes suscitados en San Luis, que la ciudad no cuenta con el equipamiento adecuado para apagar fuego y evitar explosiones de fuentes de alto volumen de combustible. (Los requerimientos que el OACI exige para este tipo de desastres: autobombas de porte; adiestramiento para incendios de tipo aeronáutico; dotación suficiente de agua; espuma).

RIESGOS DE INCENDIO Y EXPLOSIONES EN SAN LUIS

Los incendios se han incrementado en toda la planta urbana, tanto en espacios industriales como en los residenciales, según el criterio de bomberos (entrevista a Bomberos Voluntarios). La mayoría de las veces estos eventos pudieron prevenirse y evitarse. En los barrios los incendios son un riesgo a partir de prácticas deliberadas: quema de pastizales en espacios baldíos frente a la línea urbanizada o de mitigar la presencia de basurales clandestinos que el mismo vecindario genera. En

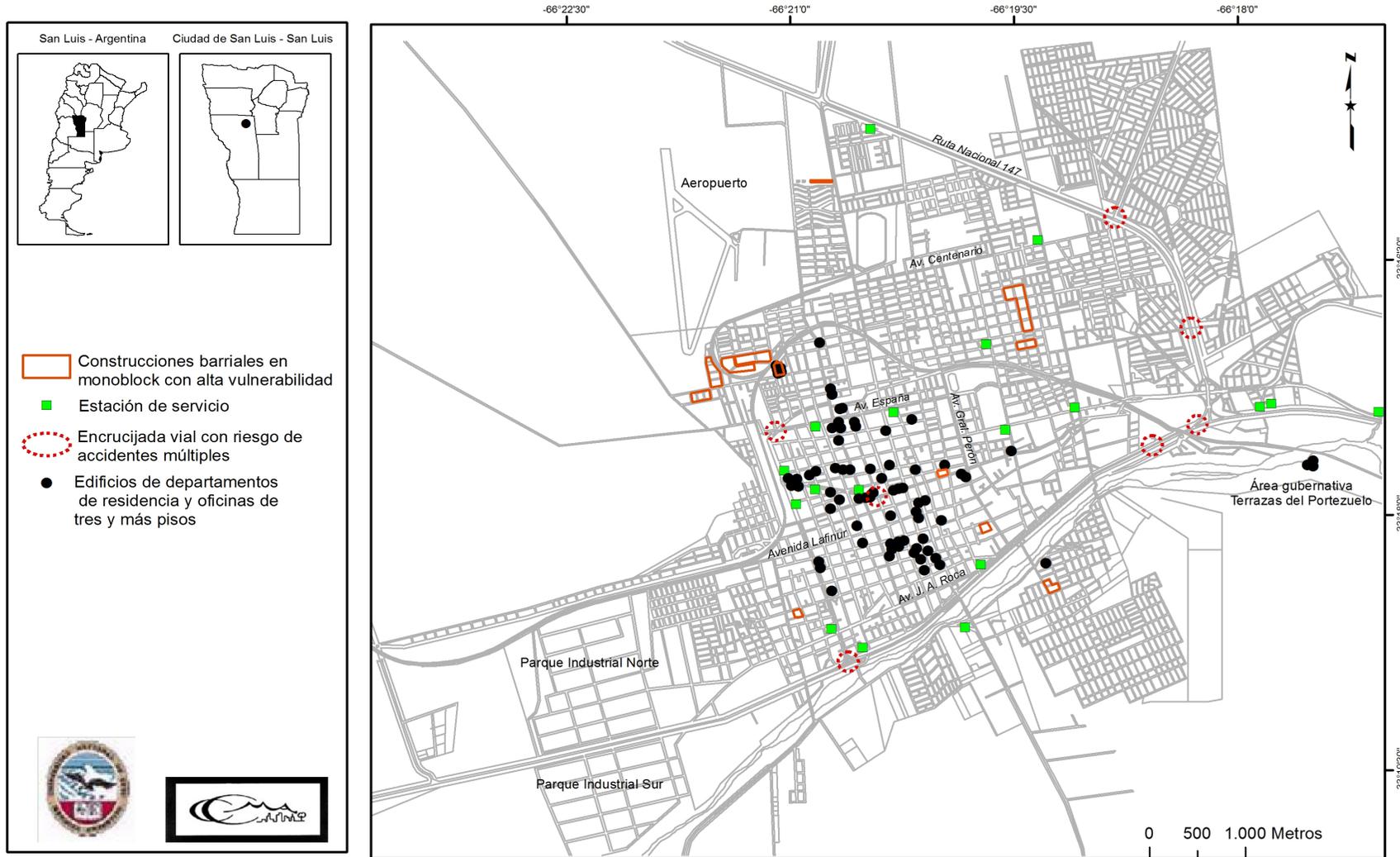
el centro, son los descuidos domiciliarios en las cocinas o baños. El riesgo se incrementa en la medida que la densificación humana aumenta.

En la última década un fenómeno reciente todavía en San Luis- ha sido el avance inmobiliario a través de la construcción de edificios. La propiedad horizontal si bien no ha dejado su impronta del mismo modo que en otras ciudades de Cuyo y la Pampa, ha dado lugar a la aparición notable de edificios de varias plantas. Pocos se han previsto bajo modelo de torre, y, en general las edificaciones son de 3 a 5 pisos promedio; sin embargo, la fisonomía de ciudad "chata", de planta baja, patios y fondos arbolados y viviendas unifamiliares está dando paso a una ciudad diferente. Los baldíos hoy esperan sus edificaciones en altura (Fig. 83)

La falta de una cultura de departamento, debido a la presencia tradicional del hábitat unifamiliar; sumado a la no preparación de los sistemas de control en relación a equipamiento en edificaciones de alta concentración de personas exponen a muchos a peligros de explosión e incendios.

En este sentido, Bomberos Voluntarios expone su preocupación debido a que la institución se siente preparada -capacitada- pero no cuenta con el equipamiento adecuado, en especial para hacer frente a focos ignífugos o explosiones a determinada altura. Advierte de la necesidad de preparar a la vecindad de un edificio para aprender a convivir en la misma estructura cuidando sus vidas y bienes y la de otros. Es un ambiente de riesgo donde la solidaridad debe ser notablemente potenciada.

San Luis. Edificios en altura y barrios en monoblock, vulnerables a incendios y explosiones.



Fuente: Espinosa, Diego. O; Oliveira, Mónica; Lo Vecchio, Andrés

Fig. 83
Los edificios altos en San Luis

Un detalle particular que se suma a este tipo de riesgo es la trama apretada del espacio construido. Con calles y veredas estrechas, no adecuadas para refugiar personas y para maniobras de autobombas.

A las fuentes potenciales de incendio y explosión se suma la presencia de estaciones de servicio. El expendio de nafta; gasoil y gas, montado sobre una malla cerrada y estrecha y sin ningún espacio libre entre éste y las viviendas hacen sumamente insegura su presencia. No obstante, en una entrevista a profesionales, éstos expresan que el control que se hace en ellas es bien riguroso.

La disposición de las estaciones de expendio se localiza irregularmente sobre la ciudad. Sólo 6 de ellas se ubican sobre las rutas y autopistas de acceso mientras que el 70% se establecen dentro de la ciudad. Un 50% se localiza en la zona peri central, con lo cual, además, queda mal servida la oferta de combustible en la ciudad (Fig. 84).

En La Punta, una sola estación de servicio provee combustible y se encuentra localizada en el área comercial. No obstante, en este caso, la distancia con respecto a los sectores residenciales es notable.

En la figura 85 se muestran en forma integrada los riesgos tecnológicos de San Luis.

CONCLUSIÓN

La ciudad de San Luis ha tenido un crecimiento físico y demográfico muy grande en las últimas décadas. El mismo no está basado en políticas urbanísticas definidas, lo que lleva a incompatibilidad entre usos del suelo que próximos entre sí constituyen la fuente potencial de peligros tecnológicos; falta de preparación ciudadana para disminuir la vulnerabilidad y falta de políticas para definir e identificar potenciales fuentes de peligro.

La ciudad se ha expandido sobre zonas bajo escaso estudio (topografía, soporte geológico, dirección de vientos) que sirvan de localización de barrios residenciales; el parque automotor ha crecido de manera inusitada saturando el escaso espacio público del área central y pericentral y la población se ha relocalizado en áreas periféricas de heterogéneo comportamiento frente a riesgos. Esto requiere de parte de las autoridades una revisión del caso para replantear y corregir situaciones particulares y proponer estrategias

generales para enfrentar riesgos (prevenir, tolerar y resistir y actuar después del mismo).

Entre las acciones a seguir están: preparar a las instituciones y organizaciones barriales mediante planes de educación no formal para concientizar y capacitar a la población frente al tema; incluir el tema en los diseños curriculares escolares para que la escuela sea difusora sobre la problemática de los riesgos de desastre; definir planes de evacuación sectoriales y totales frente a riesgos de catástrofe potenciales; establecer logísticas que fortalezcan a la ciudad mediante una tarea en red operativa que ponga en contacto el sistema hospitalario; escolar; gubernativo tanto provincial como municipal para responder de manera efectiva ante el riesgo y ante una situación de catástrofe concreta y políticas decisivas para que a corto plazo se resuelvan conflictos actuales: tales como la incompatibilidad residencial con usos de suelo industriales y la relocalización del aeropuerto local.

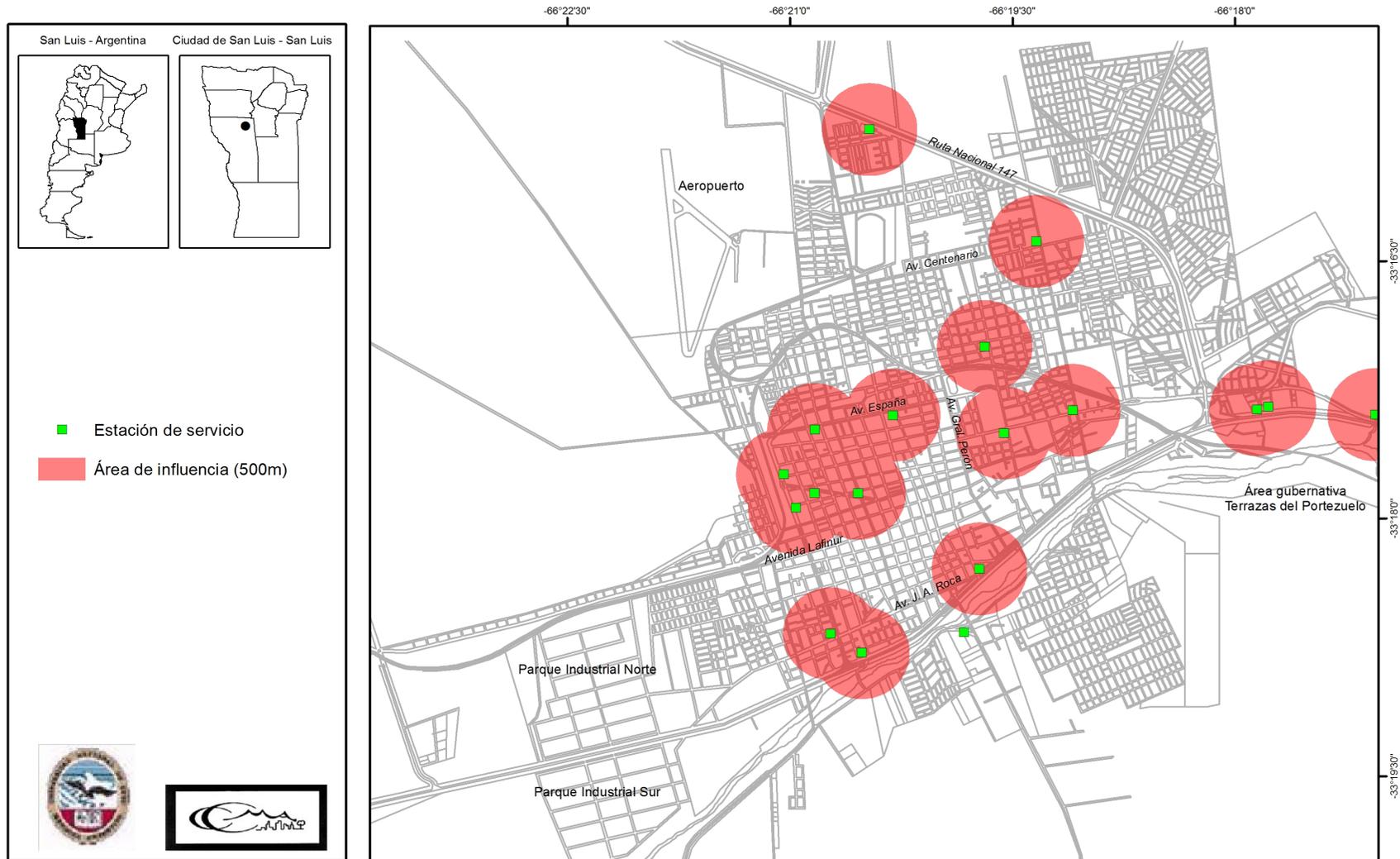
El trabajo debe ser mancomunado pero para eso es necesario preparar a los diferentes actores sociales: ciudadanos, comunidades (residentes en edificios y compañeros de trabajo en oficinas e instituciones (desde las privadas hasta las gubernativas). Es en el trabajo colectivo y planificado que se puede alcanzar una sociedad solidaria y una ciudad resiliente.

Los riesgos de catástrofe son concretos, están evidenciados en este texto. Una ciudad de la magnitud actual que no contemple la temática está potenciando de manera exponencial los peligros a los que se expone. Atender el problema en su complejidad no es un desperdicio de fondos y tiempos políticos; es prever ante calamidades que podrían producir pérdidas humanas y materiales inimaginables.

PROPUESTA EDUCATIVA

Frente a esta problemática los docentes tienen muchas estrategias y recursos que se pueden usar en el aula. Entre ellas sugerimos un itinerario didáctico por los alrededores de la escuela para identificar fuentes de contaminación que puedan convertirse en riesgo de desastre y localización en un plano. Lectura de artículos periodísticos como actividad motivadora, seguido de lectura de textos para comprender el problema. Identificar actores sociales responsables. Elaborar una propuesta de acción y llevarla a cabo.

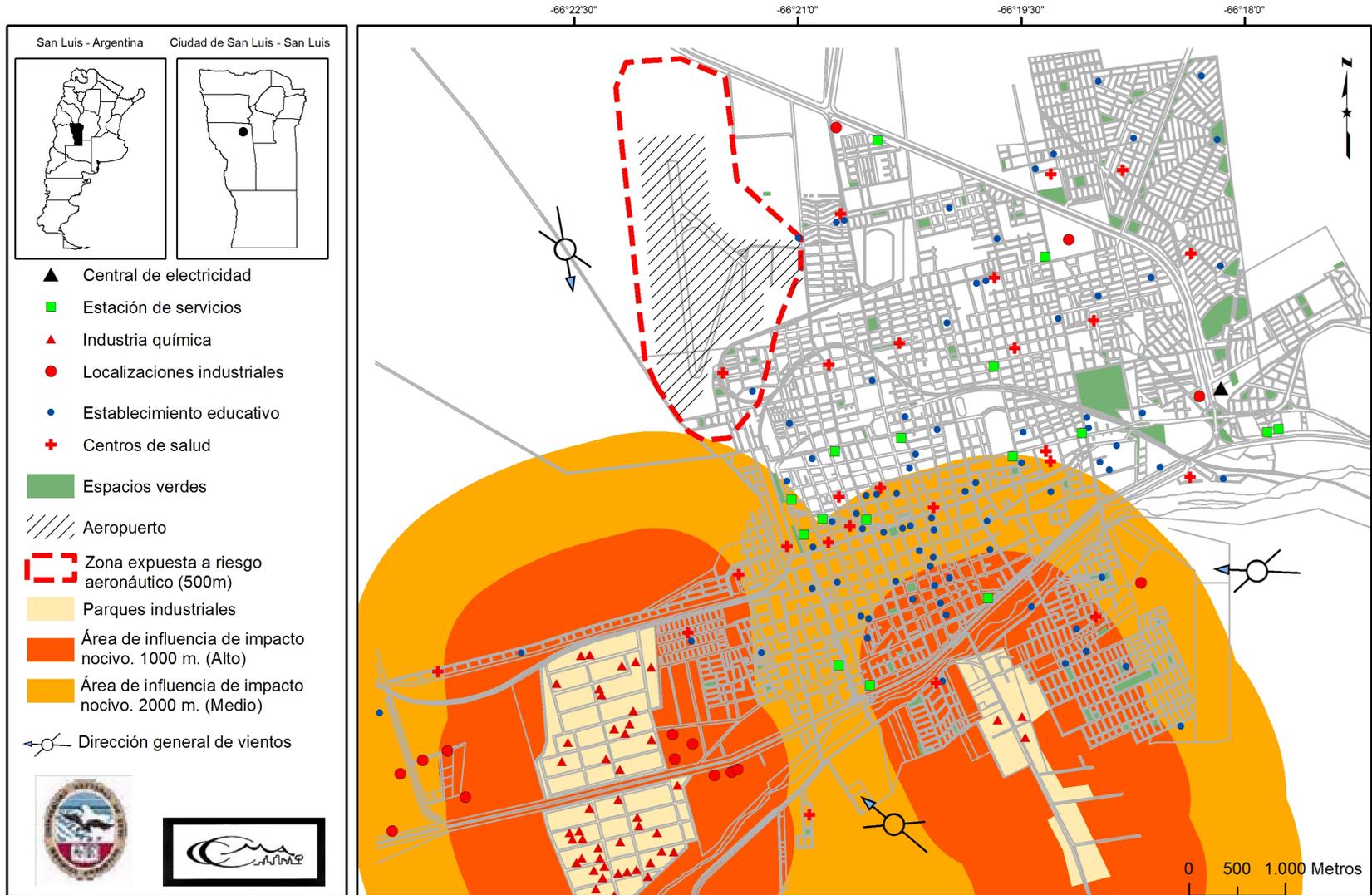
San Luis. Estaciones de servicio. Riesgo de incendios y explosiones.



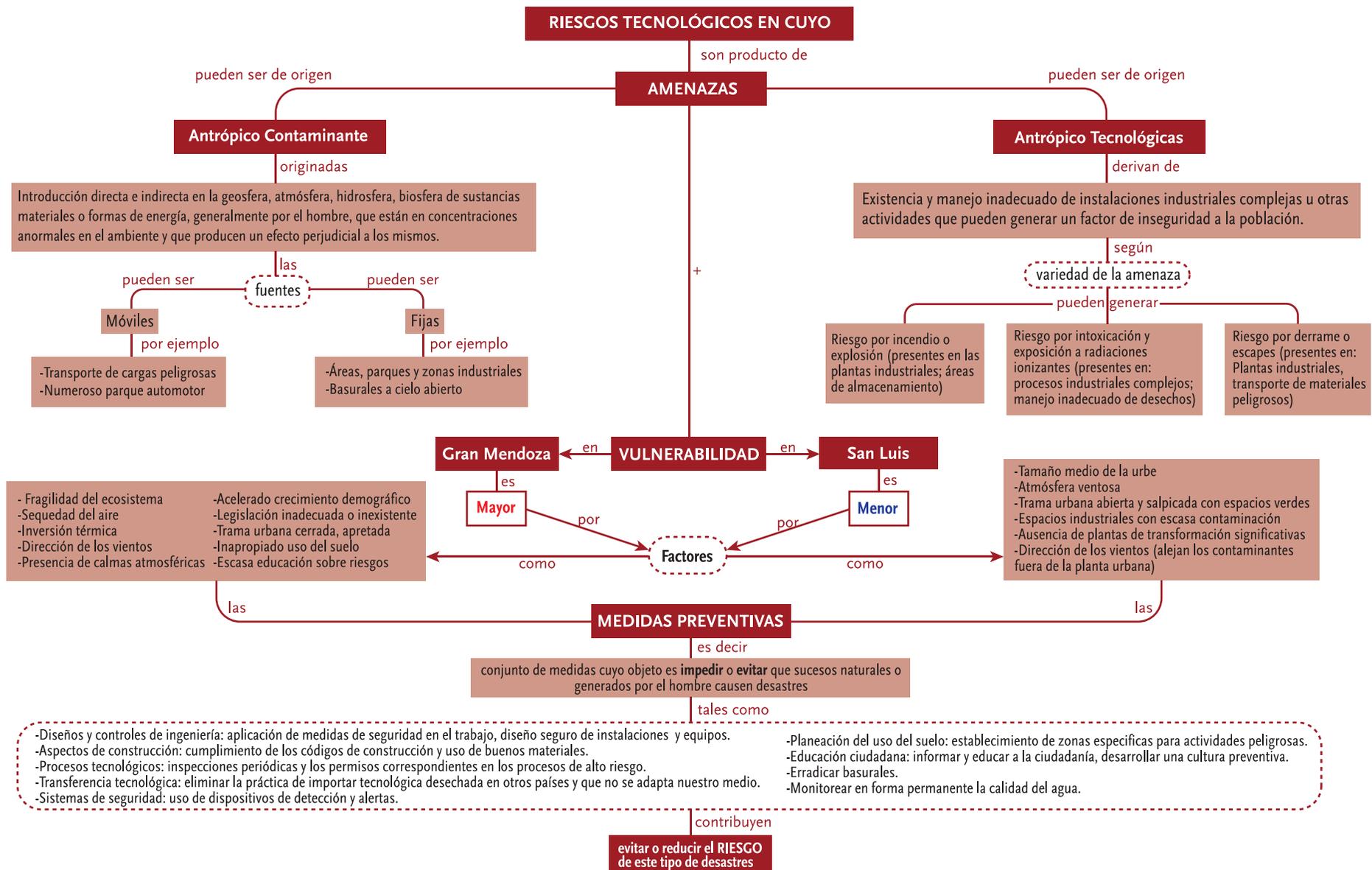
Fuente: Espinosa, Diego. O; Oliveira, Mónica; Lo Vecchio, Andrés

Fig. 84 Estaciones de servicio. Una fuente preocupante de riesgos tecnológicos

San Luis. Amenaza de riesgos de origen tecnológico.



Fuente: Espinosa, Diego. O; Oliveira, Mónica; Lo Vecchio, Andrés



Propósitos:

- Que los estudiantes puedan comprender la importancia y dimensión de los riesgos tecnológicos y cómo acechan cada momento de la vida cotidiana en cada miembro de la sociedad..
- Que sepan actuar mediante medidas simples que les permita protegerse y actuar solidariamente ante este tipo de riesgo.
- Que se comporten como actores críticos y resolutivos frente a este tipo de eventos.

EN LA EDUCACIÓN FORMAL

Propuestas para su enseñanza

1. Análisis del estado de vulnerabilidad en lugares de concurrencia habitual

Solicitar a los alumnos conseguir un plano en el que se pueda ubicar su casa y su escuela. También se puede trabajar desde la computadora, extrayendo el plano desde Google Maps.

Demarcar a partir de ambas localizaciones un sector de 10 cuadras a la redonda. Se las puede pintar con un color suave.

Localizar en el espacio demarcado la presencia de: instalaciones de Bomberos, establecimientos escolares, cisternas o tanques de agua,

estaciones de servicio, destacamentos policiales, instalaciones sanitarias (centro de salud, clínica, hospital, etc), espacios verdes como parques, plazas, espacios vacíos (baldíos), y polideportivos o canchas deportivas.

Se puede realizar la actividad ayudándose con planos desde Internet, mirando imágenes satelitales, o bien recorriendo la zona y preguntando.

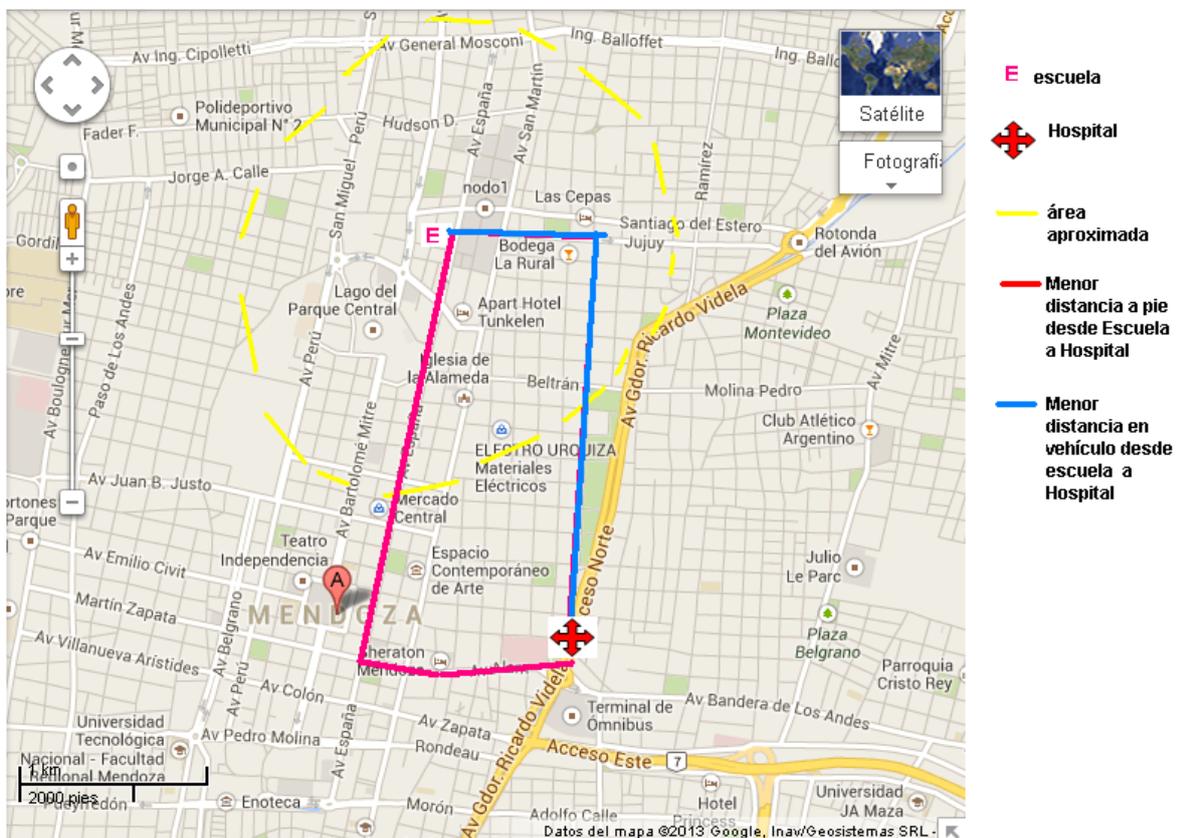
Con una línea color azul, marcar los trayectos más cortos para llegar desde la escuela y desde la vivienda a un espacio verde, a un espacio abierto y a un centro de salud, respetando el sentido de las calles (como si se fuese en auto)

Ahora debe hacerse la misma actividad pero utilizando un color rojo, a través de las veredas (como si se fuese a pie).

Se debe respetar las escalas, por lo tanto si ya se conoce que una cuadra mide 100 m, por lo tanto se puede saber cuántos metros miden estos trayectos.

Comentar brevemente qué se ha descubierto de nuevo en esta actividad, algo que estaba cerca y no se conocía y dónde se buscaría refugio en caso de presentarse las siguientes situaciones:

- explosión-incendio
- presencia de gases tóxicos
- constatación de aguas contaminadas



2. Planificación y taller sobre identificación de fuentes de riesgo tecnológico en la escuela.

Preparar a los alumnos frente al tema implica definir el concepto y trabajar identificando con ellos las posibles fuentes de riesgo a las que se expone la sociedad. Sugerir algunas ideas para que chicos y chicas reconozcan en el espacio escolar -la institución escolar- fuentes de riesgo. Orientar a los mismos en la tarea. Sobre un plano de la escuela, marcar con simbologías consensuadas entre todas las fuentes de peligro (cableados; superficies vidriadas; ventanales; fuentes de gas; mamposterías expuestas entre otras) sugerir las acciones a seguir ante un suceso inminente: corredores de evacuación, lugares de protección y distanciamiento rápido de las fuentes de peligro). Establecer tareas a seguir luego del evento: actividades solidarias.

3. Simulacro de evacuación.

En concordancia con el proyecto anterior, y teniendo en cuenta la vulnerabilidad edilicia y de la población escolar, proponer un plan de evacuación que involucre a autoridades, docentes y alumnos. Es muy conveniente la participación activa de los alumnos y alumnas en la propuesta, lo que los involucra aún más y contribuye a una fuerte concientización de los estudiantes en la importancia de la tarea. Demarcar sobre la superficie, con flechas, los corredores a seguir y colocar carteles orientativos, distribuir en grupos los alumnos estableciendo los lugares a seguir cada uno si la escuela cuenta con varias salidas con el fin de evitar accidentes y obstrucción de salidas. Es importante que la experiencia esté debidamente planificada y que la experiencia se complete con un cierre en donde los participantes relaten en grupo -verbalmente o de manera escrita- la experiencia vivida.

4. Taller con padres

La escuela es un espacio ideal para compartir conocimiento e ideas. Convocar a los padres a plantear y reflexionar sobre el tema es importante. Darles cuenta de la importancia que éste tiene y las acciones que se realizan en la escuela para disminuir la vulnerabilidad genera conciencia a la vez que permite replicar la problemática en cada hogar. Un panel con directivos, docentes a cargo de proyectos escolares sobre riesgo y la potencial

presencia de un experto prepararán a los participantes. Un trabajo en grupos, donde se proponen ideas y sugerencias para enfrentar riesgos (para un antes, un durante y un después) será la devolución compartida entre todos. Un experto contribuirá a consensuar y ordenar las propuestas para diseñar, entre todos, cartillas o material gráfico que concientice sobre los riesgos tecnológicos.

Estas ideas son abiertas e intentan brindar sugerencias que pueden orientar en verdaderos proyectos escolares sumamente valiosos, de acuerdo a las circunstancias y contexto escolar en el que la institución se desempeña. A modo de experiencia, las propuestas dadas aquí se están llevando a cabo en una experiencia piloto en el Centro Educativo n°2 "P. D. de Bazán", San Luis para el ciclo lectivo 2013. El proyecto apunta a reglamentar la experiencia de modo obligatorio como política escolar.

PROPUESTA DE EDUCACIÓN NO FORMAL

Propósitos:

- Que la sociedad civil incorpore y comprenda la dimensión del riesgo tecnológico en sus vidas y actúe responsablemente en su mitigación.
- Que sepa prácticas preventivas.
- Que adopte actitudes solidarias en situaciones de desastre

Generar encuentros con la comunidad involucrada. Hacer una lluvia de ideas sobre la probabilidad de sufrir un desastre por contaminación o por otro tipo de riesgo tecnológico. Trabajar con fichas informativas sobre el problema. Realizar un simulacro aplicando las medidas sugeridas por la bibliografía de cómo actuar ante distintos tipos de eventos de origen tecnológico. Difundir en la comunidad la problemática, a través de radios comunitarias, folletos, etc.

1. Análisis espacial del entorno para internalizar la problemática de riesgos tecnológicos

- Difusión de la problemática a través de: talleres a distintos niveles de gestión (Directores de escuelas, de empresas, etc.)



- Información a la población en general, a partir de folletos que interpreten la problemática, spots, notas editoriales.



BIBLIOGRAFÍA

ALPIZAR MARÍN, M. L., **Educación y prevención de desastres en Centroamérica**, COORDINACIÓN EDUCATIVA Y CULTURAL CENTROAMERICANA, CECC-SICA, Vol. 50, San José de Costa Rica.

BOISSIERES, I. Y WALTER, J. (2009). **El rol del hombre y la organización en la prevención de riesgos tecnológicos**. Programa Prevención del Riesgo Tecnológico (PPRT) – Universidad de San Andrés, Novedades de Seguros.

CAPITANELLI, R. y OTROS, (1997) **Problemas del medio ambiente de la Provincia de Mendoza**, EcoGeo, Mendoza.

CEP Centro de Estudios para la Producción PDF **.El sector GNC en Argentina, Cronología del GNC**. Cámara Argentina del Gas natural Comprimido. En: www.gnc.org.ar

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES. Dirección General De Protección Civil Coordinación General De Protección Civil Subsecretaría De Comunicación Social Secretaría De Gobernación, **Desastres, Guía de Prevención**, en www.gobernacion.gob.mx

CODES, M. ALESSANDRO, M. Y ROBLEDO, S., (2005) **Educar para actuar, actuar para educar**, Zeta editores, Mendoza

DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN(1997) **Modulo de Capacitación - Desastres y Emergencias Tecnológicas** Comisión Nacional de Emergencia Dirección De Emergencias preparado por:..Revisado por: Departamento de Educación e Información. San José, Costa Rica, Enero 1997, en: <http://helid.digicollection.org/fr/d/jcne05/1.1.html>

DIRECCIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL SECRETARIA DE PROVINCIAS MINISTERIO DEL INTERIOR (2010) **Manual Básico de Planeamiento para Emergencias y de Desastres, Ciudad Autónoma de Buenos Aires**, realizado por la Dirección Nacional de Protección Civil 5º Edición.

DIRECCIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL SECRETARÍA DE PROVINCIAS MINISTERIO DEL INTERIOR.(2010) **Plan Básico de Au-**

toprotección para Establecimientos Educativos, este libro fue realizado por el equipo de capacitación de la dirección nacional de protección civil, Ciudad Autónoma de Buenos Aires 5ta edición.

FASCIOLO, G. (coordinadora), (2011) **Futuro ambiental de Mendoza: escenarios**, Ediunc, Mendoza.

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO (2013) **Servicio Contra Incendio UNIDAD N° 2, CONSTRUCCIONES 3 "A" y "B"**3er. Año, UNIVERSIDAD DE MENDOZA pp 65 a 70

GOBIERNO DE MENDOZA (2013) **Informe Especial El Pozo De un basural a una comunidad con proyección**, Subsecretaría de Comunicación pública, www.mendoza.gov.ar

LEY 3.796 Mendoza, 01 de marzo de 1972. Ley general vigente con modificaciones), sobre protección civil, en www.senado.gov.ar

MARTÍN, A. Y SANTAMARÍA, J.(2000) **Diccionario terminológico de contaminación ambiental**, EUNSA, Pamplona.

MENDOZA MARTÍNEZ, D. HERNÁNDEZ TOUSET, J. P.(2009) **Reducción De Los riesgos tecnológicos ambientales mediante los estudios de seguridad en Instalaciones de procesos químicos** Tecnología Química Edición Especial, Universidad Central "Marta Abreu" De Las Villas En Doc. PDF On Line

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL **Guía rápida: Educación en emergencias**, UNICEF, Colombia.

OLIVIER, S. (1986) **Ecología y subdesarrollo en América Latina**, Siglo XXI, México

ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS (1993) **Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado** Casma, Perú, Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales, Con el Apoyo de la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional Washington, D.C. 1993 Organización de los Estados Americanos Washington, D.C.

PREDECAN (2009) **Herramientas conceptuales y metodológicas para su incorporación en la currícula**. Módulo educación para la gestión del riesgo de desastre Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina-www.comunidadandina.org/predecan Primera Edición Lima-Perú, www.comunidadandina.org.pdf

PULIAFITO,E., CASTRO,F., ALLENDE, D. (2011) **Transporte y calidad del aire en Mendoza** ,Informe n° 3 Emisiones del transporte urbano de pasajeros CEDS, GEAA UTN

SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN -Centro Nacional De Prevención De Desastres Dirección General De Protección Civil Coordinación General De Protección Civil Subsecretaría De Comunicación Social Secretaría De Gobernación, Desastres, **Guía de Prevención** , en www.gobernacion.gob.mx

TYLER MILLAR, G. y SPOOLMAN, S., (2010) **Principios de Ecología**, CENGAGE Learning, México

PÁGINAS WEB

<http://www.aeropuertosarg.com.ar>,
Incidentes y accidentes aeronáuticos.

RESILIENCIA

Un camino a seguir

CIUDADES RESILIENTES ¿LA CIUDAD DE MENDOZA ES RESILIENTE?

Para poder abordar este tema es conveniente aclarar ciertos conceptos a fin de comprender el significado de una ciudad resiliente.

La palabra resiliencia viene del latín, *resilio* que significa volver atrás, volver de un salto, resaltar, rebotar. La resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas⁸. Este concepto ha sido utilizado en el campo de la ecología, de los sistemas tecnológicos, en la psicología y la sociología, y en todos se resalta la capacidad de soportar y retornar al estado original y/o de equilibrio ante una perturbación, o en caso extremo, ante un desastre.

La resiliencia no se limita a resistir, sino que implica la tarea de construir, es un proceso que se construye antes de que ocurra un desastre y/o catástrofe. Es dinámica con el desarrollo del individuo y del sistema en el que habita. Este

enfoque permite encarar el desarrollo humano desde otras perspectivas, hacia la seguridad y protección de las personas. A partir de esta premisa se puede decir que existen dos desafíos en materia de resiliencia:

- **La resiliencia individual**, la que cada persona posee por su propia personalidad, educación, información, principios y valores, entre otros.

- **La resiliencia del conjunto colectivo o de una comunidad**, que depende de la cultura, de la organización de dicha comunidad, el acceso a información, las relaciones que se producen dentro de ella, entre otras características.

Pondremos énfasis en el segundo desafío debido a que resulta fundamental para comprender y determinar si una ciudad es resiliente o no lo es.

A partir de la resiliencia del conjunto colectivo o de una comunidad, se puede convenir que una de las tareas más arduas es aumentar la resiliencia a partir de las organizaciones de base, ya que esto constituye un factor muy importante en la Gestión del Riesgo y Manejo de Desastres.

En el año 2005 se llevó a cabo en Japón la Conferencia Mundial sobre Reducción de De-

⁸ UNAIHDR (2009), Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastre, P: 28.

sastres, este hito constituye un elemento primordial sobre el enfoque actual con el que se está abordando la resiliencia del conjunto colectivo, en este caso de naciones y comunidades. A continuación presentaremos una breve reseña sobre el resultado de la Conferencia:

MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO (MAH)

En enero del año 2005 en Kobe, Hyogo-Japón, se realizó la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres, donde se aprobó el Marco de Acción 2005-2015: "Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres". La Conferencia constituyó una oportunidad para promover un enfoque estratégico y sistemático de reducción de las vulnerabilidades y a los peligros. El énfasis se centró en la necesidad de identificar los medios posibles para aumentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Además, se establecieron objetivos estratégicos para actuar sobre el aumento de la resiliencia, los cuales son:

1. La integración de la reducción del riesgo de desastres en las políticas y la planificación del desarrollo sostenible.
2. El desarrollo y fortalecimiento de las instituciones, mecanismos y capacidades para aumentar la resiliencia ante las amenazas.
3. La incorporación sistemática de los enfoques de la reducción del riesgo en la implementación de programas de preparación, atención y recuperación de emergencias.

En el marco de la Campaña Mundial de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, la UNISDR y sus organizaciones socias pusieron en marcha en el año 2010 la campaña: "¡Desarrollando ciudades resilientes, Mi ciudad se está preparando!"; se elaboró un manual para alcaldes y líderes del gobierno local, en el cual se han definido los principales factores de riesgos, entre los cuales se destacan:

- El crecimiento de las poblaciones urbanas, que ejercen presión sobre suelos y servicios, y origina el aumento de desplazamientos de personas a laderas o zonas inestables.

- La falta de recursos y capacidades fiscales, humanas y de los gobiernos para enfrentar un desastre.

- La débil gobernanza local y la pobre participación de los socios locales en la planificación y gestión urbana.

- El declive de los ecosistemas debido a las actividades humanas como la construcción de carreteras, la contaminación y la extracción insostenible de recursos.

- El mal uso de recursos hídricos y sistemas de alcantarillados. Inadecuada disposición final y tratamiento de residuos sólidos urbanos.

- Los servicios de emergencias descoordinados, con la consiguiente disminución de la rápida y eficaz capacidad de respuesta.

Como podemos advertir en la breve reseña descripta del Marco de Acción de Hyogo y la Campaña: *Desarrollando ciudades resilientes*, "Mi ciudad se está preparando", el énfasis se centra en lo expuestas que se encuentran las ciudades a diversas amenazas y en la necesidad del aumento de la resiliencia de las mismas. Esto no significa, de ninguna manera, que las áreas rurales no se encuentren expuestas a amenazas, ni que la reducción de la vulnerabilidad y aumento de resiliencia en las mismas no sea una cuestión importante a tratar. Que se esté apelando al aumento de la resiliencia de las ciudades se debe a que se encuentran, en algunos casos, altamente expuestas a amenazas naturales, socio-naturales y/o antrópicas, debido a que ese espacio ha sufrido una modificación significativa para la construcción del hábitat urbano. Otro factor muy importante por el cual los estudios de resiliencia giran en torno a las ciudades se debe a la importante densidad de población que albergan las mismas, por lo cual es necesario disponer de medidas y recursos para mayor cantidad de personas a fin de salvaguardar sus vidas y mitigar los impactos de un desastre.

Identificado y desarrollado el concepto de resiliencia y la razón por lo cual se centran los estudios de la misma en las ciudades, el siguiente paso es definir ¿Qué se entiende por una **ciudad resiliente**? A continuación trataremos de dar respuesta a este interrogante a través criterios utilizados en el Marco de Acción de Hyogo y en

la Campaña *Desarrollando ciudades resilientes, “Mi ciudad se está preparando”*:

Una ciudad resiliente es aquella en la que la comunidad tiene la habilidad de resistir y adaptarse a una situación de crisis o desastre, ya sea causado por la naturaleza o por la propia acción del hombre, y seguir adelante con una con una relativa facilidad⁹.

Esta resistencia se ha construido previamente a través de una adecuada planeación urbana, un gobierno local responsable de una urbanización sustentable y por los esfuerzos colectivos de toda la sociedad. En el manual de “Cómo desarrollar ciudades más resilientes”, elaborado para los líderes de gobiernos locales por las Naciones Unidas, se reconocen los siguientes criterios para definir a una ciudad como resiliente:

- Es una ciudad en la que los desastres son minimizados porque la población reside en viviendas y barrios con infraestructura y servicios adecuados, que cumplen con códigos de construcción razonables, y en la que no existen asentamientos informales en llanuras aluviales o pendientes escarpadas debido a la falta de terrenos disponibles.

- Es una ciudad que tiene un gobierno local incluyente, competente y responsable que vela por la urbanización sostenible y destina los recursos necesarios para desarrollar capacidades a fin de asegurar la gestión y organización de la ciudad antes, durante y después del evento adverso.

- Es una ciudad en la cual las autoridades locales y la población comprenden sus amenazas, y crean una base local de información compartida sobre las pérdidas asociadas a los desastres, las amenazas y los riesgos, y sobre quién está expuesto y quién es vulnerable.

- Es una ciudad en la que las personas están empoderadas de participar, decidir y planificar su ciudad conjuntamente con las autoridades locales; y valoran los conocimientos, capacidades y los recursos locales autóctonos.

- Es una ciudad donde se ha tomado medidas para anticiparse a los desastres y mitigar su impacto, mediante el uso de tecnologías de monitoreo y alerta temprana para proteger la in-

fraestructura, los activos y los integrantes de la comunidad, incluyendo sus casas y sus bienes, el patrimonio cultural y la riqueza medioambiental y económica.

- Es una ciudad que es capaz de responder, de implementar estrategias inmediatas de recuperación y restaurar rápidamente los servicios básicos necesarios para reanudar la actividad social, institucional y económica tras un desastre.

- Una ciudad donde se comprende que la mayoría de los puntos anteriores también son primordiales para desarrollar una mayor resiliencia a las repercusiones medioambientales negativas, incluyendo el cambio climático, y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La Campaña para la Reducción de Desastres, de Naciones Unidas: “Desarrollando ciudades resilientes: mi ciudad se está preparando”, ha reconocido una lista de 10 principios esenciales para lograr que una ciudad sea resilientes, ellos son:

1. Establezca la organización y la coordinación necesarias para comprender y reducir el riesgo de desastre dentro de los gobiernos locales. Con base en la participación de los grupos de ciudadanos y de la sociedad civil, establezca alianzas locales. Vele porque todos los departamentos comprendan su papel y la contribución que pueden hacer a la reducción del riesgo de desastres y a la preparación en caso de estos.

2. Asigne un presupuesto para la reducción del riesgo de desastres y ofrezca incentivos a los propietarios de viviendas, las familias de bajos ingresos, las comunidades, los negocios y el sector público para que inviertan en la reducción de los riesgos que enfrentan.

3. Mantenga información actualizada sobre las amenazas y las vulnerabilidades, conduzca evaluaciones del riesgo y utilícelas como base para los planes y las decisiones relativas al desarrollo urbano. Vele porque esta información y los planes para la resiliencia de su ciudad estén disponibles a todo el público y que se converse acerca de estos propósitos en su totalidad.

⁹ Green Solutions (2012), Ciudades resilientes a los desastres. Shaping clean policy for a low carbon economy

4. Invierta y mantenga una infraestructura que reduzca el riesgo, tales como desagües para evitar inundaciones y, según sea necesario, ajústela de forma tal que pueda hacer frente al cambio climático.

5. Evalúe la seguridad de todas las escuelas y los planteles de salud y, de ser necesario, modernícelos.

6. Aplique y haga cumplir reglamentos de construcción y principios para la planificación del uso del suelo que sean realistas y que cumplan con los aspectos relativos al riesgo. Identifique terrenos seguros para los ciudadanos de bajos ingresos y, cuando sea factible, modernice los asentamientos informales.

7. Vele por el establecimiento de programas educativos y de capacitación sobre la reducción del riesgo de desastres, tanto en las escuelas como en las comunidades locales.

8. Proteja los ecosistemas y las zonas naturales de amortiguamiento para mitigar las inundaciones, las marejadas ciclónicas y otras amenazas a las que su ciudad podría ser vulnerable. Adáptese al cambio climático al recurrir a las buenas prácticas para la reducción del riesgo.

9. Instale sistemas de alerta temprana y desarrolle las capacidades para la gestión de emergencias en su ciudad, y lleve a cabo con regularidad simulacros para la preparación del público en general, en los cuales participen todos los habitantes.

10. Después de un desastre, vele porque las necesidades de los sobrevivientes se sitúen al centro de los esfuerzos de reconstrucción, que se les apoye y también a sus organizaciones comunitarias para el diseño y la aplicación de respuestas, lo que incluye la reconstrucción de sus hogares y sus medios de sustento.

Estos aspectos esenciales no son de ninguna manera determinantes para que una ciudad logre ser resiliente, sino que son aspectos básicos sobre los cuales se comienza a construir la resiliencia de una ciudad, son una guía a completar y que deben ser reforzados por cada comunidad local de acuerdo a sus necesidades, oportunidades, lo cultural, conocimientos sobre riesgo, entre otras características.

Así como es necesario construir estructuras físicas necesarias para abordar el manejo de los desastres, también se debe construir estructuras sociales para desarrollar estrategias de resiliencia como conjunto colectivo.

Se puede convenir en que estamos tratando el tema de “resiliencia urbana”, que según el autor Xavier Jiménez (2012), quien la define como la capacidad de una ciudad expuesta a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente..., la resiliencia “es un proceso y no una respuesta inmediata a la adversidad. La resiliencia urbana no es una nueva técnica de gestión de emergencias, sino que es una invitación a tener una nueva mirada sobre el desarrollo de nuestra ciudad”.

¿CÓMO LOGRAR EL AUMENTO DE LA RESILIENCIA URBANA?

Es necesario comprender que la resiliencia es un proceso y no una respuesta inmediata que surge luego de manifestarse un desastre. Para poder comenzar un proceso de construcción de resiliencia urbana se requiere previamente haber comenzado a desarrollar tres procesos previos, que se encuentran íntimamente relacionados con la resiliencia:

- **Conocimiento del riesgo:** Las acciones que se llevan a cabo aquí son: identificación de amenazas y su correspondiente monitoreo, evaluación de vulnerabilidad. A partir de estas dos acciones se puede realizar un análisis evaluación del riesgo, y por último la comunicación sobre este tema.

- **Reducción del Riesgo:** intervención perspectiva y correctiva sobre el riesgo actual. Respuesta, intervención restrictiva y prospectiva sobre nuevos riesgos. Protección financiera (transferencia del riesgo a través de compañías de seguro). Este proceso sólo es factible cuando se ha desarrollado un importante avance en el análisis del riesgo. A través del conocimiento del territorio, reconociendo las amenazas a las que se encuentra expuesto, la vulnerabilidad que presenta, se pueden desarrollar estrategias para reducir el riesgo de una ciudad.

- **Manejo de Desastres:** las acciones propias de este proceso son preparación para la res-

puesta, atención y restitución de los servicios esenciales, la rehabilitación y reconstrucción.

Sólo cuando se ha logrado un avance en los tres procesos citados anteriormente nos encontraremos en camino hacia una verdadera Gestión Integral del Riesgo, pilar y base fundamental para comenzar un proceso de resiliencia urbana.

En cuanto no se logren avances en la Gestión Integral del Riesgo y Reducción de Desastres difícilmente se podrá comenzar a construir la resiliencia, afectando no sólo la capacidad de respuesta frente un evento adverso, sino dificultando el desarrollo y seguridad humana. Es por ello que debe concebirse a la GDR como una estrategia clave para el desarrollo sostenible.

La relación entre Desarrollo Sostenible, Reducción de Riesgos y aumento de la resiliencia forman parte integral de todas las dimensiones del Desarrollo Sostenible (Fig. 86).

Sin dudas, nos encontramos en la actualidad frente a numerosos escenarios de riesgos, que el propio desarrollo de la humanidad ha ido creando, sobre todo en el medio urbano por la transformación de los ecosistemas naturales.

Es por ello que se debe responder mediante nuevos paradigmas, que integren saberes y técnicas, y dejar de lado el abordaje a través de saberes fragmentados, o miradas parciales a través de una disciplina. El riesgo debe ser abordado desde una perspectiva holística e integral, reconociendo la diversidad de disciplinas que pueden contribuir a la Gestión de Riesgos y Manejo de Desastres.

¿EL GRAN MENDOZA SE ENCUENTRAN EN UN PROCESO DE RESILIENCIA URBANA?

Sin dudas este cuestionamiento merece una línea de investigación propia, mucho más exhaustiva, que contemple las múltiples dimensiones de la resiliencia urbana y evaluarlas para el caso de las ciudades del Gran Mendoza. Sin embargo, este trabajo pretende dar algunos indicios para demostrar que las ciudades de Mendoza no se encuentran ajenas a este proceso que llamamos resiliencia.

Para ello consignaremos tres casos, extraídos de fuentes periodísticas, a partir de los cuales se pueden evaluar algunos detalles pertinentes a este tema.



Fig. 86
Resiliencia y Desarrollo Sostenible.

Fuente: UNISDR (2012) Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un manual para líderes de los gobiernos locales. Ginebra, Suiza: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Naciones Unidas.

Una Navidad sin luz y con poca agua

Unos 4.000 usuarios continúan sin servicio eléctrico. Daños por el Zonda y recalentamiento de las líneas, las causas principales del desperfecto. Escasez del vital líquido por alto consumo y roturas en barrios de Godoy Cruz y Luján.

Edición Impresa: miércoles, 26 de diciembre de 2012

Comentarios (44) Votó (2) A+ A- Imágenes



Ayer la gente buscó muchos lugares precordilleranos para disfrutar del feriado. (Andrés Larrovere)

Una Navidad sin luz y poca agua.

Fuente: Diario Los Andes. Miércoles 26/12/12. Sección Sociedad.

Caso 1:

Viento Zonda 24 de Diciembre de 2012.

A pesar de que los trabajos realizados por EDEMSA, en caso de la energía y Aysam en lo que respecta al agua, comenzaron apenas se conocieron los primeros reclamos, una gran cantidad de reuniones familiares tuvieron que celebrarse a la luz de las velas y sin agua potable. En principio los afectados por los cortes de luz fueron casi 30 mil usuarios, aunque el número se redujo una vez que las cuadrillas de la empresa prestadora del servicio fueron reparando los cables que se desplomaron luego de las fuertes ráfagas de viento.

Las consecuencias del fenómeno climatológico que invadió la tarde del 24 de diciembre fueron cientos de cables cortados, fusibles quemados y ramas caídas, lo que provocó el corte de luz en varias zonas de la provincia. También el suministro de agua se vio afectado como consecuencia de los inconvenientes eléctricos. “La interrupción de la electricidad detiene el trabajo de las bombas eléctricas que mantienen activas esas perforaciones o, peor aún, las ponen fuera de servicio. Esto ocurrió el lunes en las grandes plantas estabilizadoras de la provincia”, aseguraron desde Aguas Mendocinas.

Tras el apagón del 24, el gobierno reconoció falencias en el sistema

Luego de reunirse esta mañana con los responsables de las distribuidoras, el ministro de Infraestructura admitió que la tecnología está “desactualizada” para soportar una demanda extraordinaria

jueves, 27 de diciembre de 2012

Votó (0) A+ A-  



Las temperaturas extremas generaron incendios e hicieron colapsar el sistema eléctrico. (Archivo Los Andes)

Tras el apagón del 24, el Gobierno reconoció falencias en el sistema

Fuente: Diario Los Andes. Jueves 27/12/12. Sección Sociedad.

Luego de los **problemas energéticos que se registraron el 24 de diciembre**, el Gobierno provincial mantuvo esta mañana un encuentro con los responsables de las empresas distribuidoras de toda la provincia para conocer las fallas que ocasionaron los cortes de luz que dejaron a oscuras a miles de usuarios durante la Nochebuena y Navidad y los detalles de los planes de inversión que se llevan adelante para renovar el sistema y evitar que vuelva a ocurrir una situación similar durante el verano.

Esta segunda noticia, publicada en Diario Los Andes el jueves 27 de Diciembre, tres días luego de ocurrido el evento, pone de manifiesto las falencias que presentan el sistema eléctrico frente ante tan elevado consumo y las altas temperaturas que se registraron ocasionadas por el fenómeno del viento zonda. A continuación se cita un fragmento de la nota periodística:

“Los aparatos que existen no son viejos, pero están desactualizados para soportar la potencia y el consumo que tienen asignado. De modo tal que cuando se ponen a funcionar todos juntos, se calientan y saltan los fusibles. Además del exceso de consumo por las altas temperaturas que se registraron, se sumó el viento Zonda que provocó caída de cables”, explicó **Rolando Baldasso**, ministro de Infraestructura.”

Como mencionamos al comienzo de este trabajo, la resiliencia es la capacidad de un

sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas, una cuestión que fue muy difícil de resistir y afrontar en este caso en particular, ya que numerosos usuarios quedaron sin servicio de energía eléctrica y agua potable durante varios días. Claramente el sistema urbano sufrió un impacto, generando una crisis importante para solucionar. No se desestima el trabajo inmediato por parte de las distribuidoras de energía y agua potable, y el Gobierno de la Provincia de Mendoza, pero se el acento aquí está puesto en la resiliencia como proceso y no como respuesta. Un sistema urbano que no se encuentra en capacidad de soportar un fenómeno tan frecuente en Mendoza, como lo es el viento zonda, manifiesta un retraso en el proceso de resiliencia urbana en el Gran Mendoza.

Simulacro de sismo en híper de Godoy cruz

Edición Impresa: miércoles, 21 de agosto de 2013

Votá (1) A+ A- Imágenes



El operativo simuló un incendio con heridos en la panadería del súper. (Gentileza Ministerio de Seguridad)

Con el objetivo de que los empleados pusieran en práctica los procedimientos de emergencias para estas situaciones y pudieran ayudar y socorrer a los clientes en caso de catástrofe, se realizó un simulacro de sismo con incendio en el hipermercado Carrefour, de San Martín y Rivadavia, de Godoy Cruz.

Participó, además, personal de Defensa Civil y Bomberos de la Policía.

Simulacro de Sismo en un Hipermercado

Fuente: Diario Los Andes. Miércoles 21 de Agosto de 2013. Sección: Departamentales

Caso 2: **Simulacro de sismo en un hipermercado de Godoy Cruz**

El miércoles 21 de agosto de 2013 se realizó un simulacro de sismo en un hipermercado, con el objetivo de que los empleados de la cadena de hipermercado pusieran en práctica acciones de emergencia para socorrer clientes en caso de un siniestro.

El aspecto interesante de este ejercicio es la coordinación institucional, no sólo fue protagonista la cadena de hipermercado, sino también personal de bomberos de la Policía y Defensa Civil.

Si bien este tipo de acciones están orientadas a la fase de la emergencia propiamente dicha, la preparación y coordinación interinstitucional es un proceso que juega un rol de suma importancia en la Reducción de Riesgos de Desastres y el aumento de la resiliencia. Como se ha mencionado anteriormente, la resiliencia es un

proceso que se construye, y ésta es una de las tantas aristas que contempla este proceso, la prevención y preparación, para poder responder y afrontar un evento adverso.

Sin lugar a dudas, estos dos casos no pueden ser determinantes para responder el interrogante de si el Gran Mendoza son resiliente o no, pero es una pequeña aproximación al abordaje sobre este tema. La Gestión Integral de Riesgos y Manejo de Desastres debe incluir el tema de resiliencia urbana, ya que cualquier perturbación en el sistema urbano altera de manera significativa la actividad cotidiana y "normal" del habitante urbano, acostumbrado a todas las comodidades y accesos que le brinda la ciudad.

Con este capítulo pretendemos dejar una línea de investigación abierta sobre el tema, para que puedan profundizarse muchos más aspectos, y evaluar el estado de este proceso de resiliencia en las ciudades que conforman el Gran Mendoza y otras ciudades como el Gran San Luis, que aquí no se ha considerado.

| BIBLIOGRAFÍA

DIARIO LOS ANDES. **Sección Sociedad**, día miércoles 26 y jueves 27 de diciembre de 2012. Sección Departamentales, día miércoles 21 de agosto de 2013

GREEN SOLUTIONS (2012) **Ciudades resilientes a los desastres.**

<http://www.greensolutions2012.com.mx/pdfs/ciudadesResilientes.pdf>

JIMÉNEZ, X. (2012). **Resiliencia Urbana, una nueva mirada sobre las ciudades.**

Fuente: <http://blogs.elperiodico.com/masdigital/afondo/resiliencia-urbana-una-nueva-mirada-sobre-las-ciudades>

UNISDR (2012). **Cómo desarrollar ciudades más resilientes.** Un manual para líderes de los gobiernos locales. Ginebra, Suiza: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Naciones Unidas.

UNISDR. **Marco de Acción de Hyogo.**

<http://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa>

CONCLUSIÓN

Estamos indudablemente frente a una sociedad del riesgo. Si bien, desde los principios de la humanidad, el riesgo ha sido nuestro temible y fiel compañero, con el tiempo, y a pesar de los avances logrados por la humanidad de distanciarnos de él, su presencia se ha vuelto más potente y su expresión se ha detonado mediante terribles desenlaces. Es indiscutible, los riesgos son parte de la condición humana.

La sociedad humana ha aprendido a convivir con ellos. Una parte importante de su existencia se ha abocado a producir medios para neutralizar su presencia, mientras que otra ha buscado generar alimentos y bienestar. Sin embargo, un modo de subsistir a la presencia del riesgo ha sido la de cotidianizar el mismo. Aceptarlo hasta el punto de disolverlo de la realidad en la que se vive y convive. Este “truco” colectivo no ha hecho más que potenciarlo de un modo exponencial. Es negar su existencia y vivir como si nada fuera a suceder. No cabe duda que las comodidades de la vida social actual, nos han alejado de ese temor que antaño, se reproducía día a día, para pensarlo casi como un mito, o un evento exótico, propio de otros espacios y de otras sociedades.

Ya casi no quedan generaciones que puedan contarnos, desde su experiencia, sobre los peligros o amenazas que se ciernen sobre nuestra vida y

nuestras sociedades. Hoy, hablar de ello sería poco optimista o propio de pájaro de mal agüero.

Nuestros antepasados, y no muy lejos en el tiempo, sabían de qué defenderse; en muchos casos supieron interpretar el lenguaje de la naturaleza -sus mecanismos y procesos- detectando en él, los peligros. Eran muchas evidencias en contacto directo con el ambiente: los peligros meteorológicos o hídricos, por ejemplo. Esas vivencias se tradujeron en sólida experiencia que se iba pasando y perfeccionando de generación en generación.

Hoy, la sociedad puso su confianza en la tecnología, la cual se interpuso entre ella y el medio. De este modo el distanciamiento con el medio natural -sólo mediatizado y expuesto en documentales referidos a otras latitudes- apenas nos recuerdan que el entorno, -camuflado en una maraña de formas tecnológicas- nos rodea, violento e inexorable. La vida moderna, urbanizada y cómoda, nos quita la sagacidad de comprenderlo y defendernos de él.

La sociedad pone su confianza y tranquilidad en el equipamiento e instrumental tecnológico, pero a diferencia del pasado, donde se centraba en producir bienes, garantizar la subsistencia y protegernos del medio, hoy -y bajo la manipulación de empresas y el mercado- se aboca a producir consumo y mejorar las comodidades pero no necesariamente el bienestar.

Los niveles de gestión, por su parte, no ven en lo ambiental y en la previsión del riesgo un gasto justificable. Por el contrario, faltos de un marco referencial que atienda políticas de estado en donde la seguridad social sea prioritaria y en donde el riesgo constituya algo a prevenir y controlar, los gobiernos están más preocupados en atender las demandas de momento y subsanar los daños directos que los problemas generan. Invertir en gestión de riesgo ha constituido por mucho tiempo una pérdida de tiempo y de dinero.

Los eventos catastróficos, a los que este trabajo busca interpretar y mitigar en sus acciones, reactivan nuestras preocupaciones pero también la desconfianza. Hasta qué punto las obras desarrolladas por el hombre y los vínculos que éste sostiene con su hábitat han tenido la responsabilidad adecuada?

Son por lo tanto, muchos los actores sociales involucrados en la vulnerabilización de esta sociedad que corre tras las comodidades y el consumo, olvidando y dejando atrás los riesgos, sean éstos naturales, sociales o tecnológicos. Gobiernos indiferentes; individuos indolentes; sociedades despreocupadas; instituciones silenciadas, suman para poner en riesgo una sociedad que ha perdido su responsabilidad histórica frente a las calamidades propias de su hábitat.

Las obras públicas ya no cuentan -por supuestas garantías de construcción; por costos de financiación o por equivocadas tácticas de presupuesto- de los controles de obra y de impacto ambiental que deben afianzarlas en correspondencia con la fragilidad del medio y de su potencial destructivo, poniendo en riesgo a la sociedad ante desenlaces socio ambientales.

La población civil expone su vida y sus bienes a complejos sistemas que, si tuviesen un control periódico y adecuado, no maximizarían su vulnerabilidad al extremo. La necesidad de educarse en este sentido debe recuperarse y priorizarse no sólo enseñando elementos y procesos sino preparando, involucrando y concientizando sobre los desastres tecnológicos, sociales y ambientales: un eje temático transversal que recupere la actitud ciudadana de la prevención; el cuidado y la solidaridad ante una situación de riesgo.

La prevención es seguramente el arma más potente. Requiere del conocimiento de las fuentes de riesgo, para así actuar directamente sobre ellas, pero además, debe preparar a los individuos a saber lidiar con los conflictos socio ambientales

y a responsabilizarse por su integridad y la de los suyos. La educación formal y la no formal deben sostenerse en un programa acorde que articule ambas formas de acceso al conocimiento.

Mediante la educación debemos reconstituir una virtud que los últimos tiempos se han encargado de debilitar: la actitud solidaria. Otra herramienta tan vital que puede aliviar el impacto de los desastres naturales en su desarrollo y en sus efectos directos y colaterales. El altruismo -como acto desinteresado de ayudar a otros- es un valor social indiscutible. Para ello, superar el miedo; no perder la cordura; comprender el cuadro que se está viviendo, contribuyen a la solidaridad ciudadana. La educación está en la base de todo esto. La enseñanza de actitudes solidarias, de hecho, alivian rotundamente los daños de un desastre.

Este manual intenta incorporarse desde el contexto de la educación. Busca contribuir a la comprensión de los mecanismos y procesos que afectan la vida cotidiana de los individuos desde la situación de riesgo, ayudando a incorporar este concepto de manera positiva, racional, comprensiva. Aceptar el riesgo nos hace más cabales en nuestra interacción con el sistema tecnológico y socioambiental en potencial amenaza y es el punto de partida para iniciar el camino de la resiliencia.

Por otra parte, intentamos mostrar -de hecho no exhaustivamente- que todo contexto social es un potencial inventario de peligros. En este caso, la selección de riesgos de desastre ha sido para avizorar la situación a escala regional: el espacio cuyano.

Con esta contribución, en resumen, pretendimos acercar de manera accesible, a todos los ciudadanos, a comprender a este “compañero” irreconciliable pero recurrente en tiempo y espacio, y saber convivir con él, muy próximos en la distancia pero con reglas de juego claras para construir una relación y un diálogo más acertados...