



INUNDACIONES URBANAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN



Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable
Presidencia de la Nación

INUNDACIONES URBANAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Recomendaciones para la gestión

Fenoglio, Eduardo Pablo

Inundaciones urbanas y cambio climático : recomendaciones para la gestión / Eduardo Pablo Fenoglio. - 1a ed mejorada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2019.

154 p. ; 23 x 23 cm.

ISBN 978-987-47402-6-7

1. Cambio Climático. 2. Medio Ambiente Urbano. 3. Inundaciones. I. Título.

CDD 363.3493

INUNDACIONES URBANAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Compilación de información, estrategias y experiencias en la gestión del riesgo frente a inundaciones con el aporte de expertos y organismos involucrados en la temática.



/ PRÓLOGO

La 21ª Conferencia de las Partes sobre el Cambio Climático, celebrada en París en 2015, marcó un hito en materia de acuerdos multilaterales. Allí, los Estados parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático lograron un consenso que estableció las bases para hacer frente a los desafíos que nos plantea el cambio climático en las próximas décadas. En tal sentido, el Acuerdo de París constituye un avance fundamental en la coordinación de los esfuerzos globales para mitigar los gases de efecto invernadero y promover la adaptación.

Sin embargo, independientemente de estas iniciativas, las sociedades se enfrentan con el hecho de que será necesario profundizar la implementación de medidas de adaptación a los efectos adversos del cambio climático, así como también la gestión integral del riesgo. Para el caso, la inundación ocurrida en La Plata en 2013 nos demostró de forma cruda la necesidad urgente de poner en marcha planes y estrategias sólidas que le otorguen a la población las herramientas para anticipar y responder de manera adecuada a eventos extremos.

La coordinación de acciones a todos los niveles y con todos los actores involucrados es de vital importancia. Es el objetivo de este manual sobre inundaciones urbanas y cambio climático ser un disparador para la integración de las medidas de adaptación y las estrategias de reducción del riesgo de desastres en la planificación de las políticas públicas, con un fuerte carácter transversal y participativo.

Un aspecto central de cualquier estrategia para hacer frente al cambio climático debe apoyarse en las realidades locales, ya que es en ese nivel en el que los efectos se manifiestan. El trabajo mancomunado entre la Nación, las provincias y los municipios definirá el éxito que tendremos en desarrollar capacidades para mejorar la calidad de vida de nuestros ciudadanos. Es imprescindible atacar las causas de vulnerabilidad en las sociedades, comenzando con principios rectores como la erradicación de la pobreza, la universalidad de la educación, el tratamiento particular a los grupos como las embarazadas, los niños y los ancianos, tomando en consideración la promoción de los de-

rechos humanos, el derecho a la salud y las cuestiones de género. El ambiente, en una visión holística integral donde el ser humano y su entorno —natural como animal— es una unidad indivisible que afirma que la política de Estado debe ser fundamentalmente social. Porque donde lo humano se degrada, se degrada el ambiente; y solo cuando se dignifica lo humano se preserva y cuida la casa común que todos habitamos y de la que formamos parte.

Teniendo en cuenta la oportunidad que las propuestas contenidas en este manual representan, los convoco a que trabajemos juntos en el diseño e implementación de las medidas necesarias para contribuir con un verdadero desarrollo sustentable, que nos permita a todos disfrutar de un crecimiento sano y productivo.



Rabino Sergio Bergman
 Secretario de Gobierno
 de Ambiente y Desarrollo
 Sustentable de la Nación.



El presente libro es una actualización de “Inundaciones Urbanas y Cambio Climático. Recomendaciones para la gestión” publicado en marzo 2015 por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, junto con el Ministerio de Seguridad de la Nación y el ex Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

Gracias al aporte de JICA Agencia de Cooperación Internacional del Japón y ABJA Asociación de Becarios de Japón de Argentina.





/ AUTORIDADES

Presidente de la Nación

- > Mauricio Macri

Secretario General de la Presidencia

- > Fernando De Andreis

Secretario de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable

- > Rabino Sergio Bergman

Unidad de Coordinación General

- > Patricia Noemí Holzman

Secretario de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable

- > Carlos Gentile

Directora Nacional de Cambio Climático

- > Soledad Aguilar

Coordinador de Adaptación al Cambio Climático

- > Lucas Di Pietro Paolo

Compiladores

- > Eduardo Fenoglio
- > María Eugenia Rallo
- > María del Valle Peralta
- > Ximena Michemberg
- > Elena Palacios
- > Nazareno Castillo Marín
- > Martina Argerich
- > Marina Abas
- > Sofía del Castillo
- > Natalia Bizzozero
- > Mariana Trinidad Corvaro

Colaboradores

- > Oscar Moscardini
- > Natalia Torchia
- > Silvia Gonzalez
- > Jesica Viand

Expertos invitados

- > Marcelo Rosas Garay
- > Josefina Poggi
- > Matilde Rusticucci
- > Juan Carlos Bertoni
- > Javier Pascuchi
- > Ana Carolina Herrero
- > Claudia María Campetella
- > Lorena Judith Ferreira
- > Dora Goniadzki
- > Sandra Torrusio
- > Marcela Perrone
- > Jorge A. Maza
- > Diego R. Piñeryro
- > Susana Azzollini
- > Eduardo Aguirre Madariaga
- > Cynthia Ottaviano
- > Pablo A. Bruno
- > Julia Chasco
- > Marina Orman
- > Francisco Chesini



/ ÍNDICE



PRESENTACIÓN

1 PARTE



1.1 Conceptos básicos

- > Cambio climático.
- > Riesgo de desastre.

1.2 Inundaciones urbanas

- > Definición y tipología.
- > Amenazas hidrometeorológicas: ¿Qué pasa en Argentina?
- > Tendencias hidrológicas.
- > Vulnerabilidad asociada a la ocupación de terrenos en áreas inundables.

1.3 Gestión integral del riesgo

- > El análisis y la evaluación del riesgo.
- > La respuesta operativa en la gestión del riesgo.

2 PARTE

2.1 Medidas para la reducción del riesgo de inundaciones urbanas

- > Medidas estructurales.
- > Planificación y ordenamiento territorial.
- > Prevención de inundaciones: integración del ordenamiento territorial y los planes de contingencia.
- > Manejo de cuenca hidrológica: instrumento de gestión frente a las inundaciones.
- > Sistema de Alerta Temprana: definición y componentes.
- > Sistema de Alerta Temprana (SAT) para crecidas en grandes ríos.
- > Aportes de los datos y de la información satelital para las inundaciones urbanas.
- > Consideraciones para la gestión del riesgo urbano desde el sector salud.
- > **EXPERIENCIA:** sistema de alerta hidrológico del Gran Mendoza.
- > **EXPERIENCIA:** el enfoque de la gestión local de riesgos. La experiencia de la ciudad de Santa Fe.

2.2 Acciones con la comunidad para la reducción del riesgo

- > Intervención psicosocial en los planes de contingencia para catástrofes ambientales.
- > Fortalecimiento de las capacidades locales.
- > La participación social en el proceso de construcción del plan de contingencia.
- > Enfoque de género.
- > Información y medios de comunicación ante escenarios de catástrofe: la Sala de Situación como fuente indispensable de acceso y difusión de la información pública.
- > **EXPERIENCIA:** gestión del riesgo. Miradas y aportes desde Cruz Roja Argentina.

2.3 Arreglos institucionales para la gestión del riesgo y la adaptación

- > Gabinete Nacional de Cambio Climático.
- > **EXPERIENCIA:** Proyecto Binacional "Adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas vulnerables costeros del Río Uruguay"
- > Sistema Nacional de Gestión Integral del Riesgo.

CIERRE

Recomendaciones para la gestión integral del riesgo urbano.



/ PRESENTACIÓN

El clima está cambiando y las poblaciones deben empezar a hacer modificaciones en su cotidianidad a fin de poder adaptarse a estas nuevas condiciones.

La variabilidad climática natural y el proceso de cambio climático son reconocidos globalmente como las causas principales del incremento en la frecuencia e intensidad de los eventos extremos, uno de los factores principales de las inundaciones.

En diferentes regiones de nuestro país, la cantidad anual de precipitación ha sufrido modificaciones sostenidas en el tiempo, con distinta intensidad y en distintas épocas del año. También, se han observado cambios muy significativos en la ocurrencia de eventos extremos de precipitación, tales como lluvias muy intensas en períodos cortos de tiempo, así como sequías prolongadas.

Entre 1961 y 2010 se observaron aumentos significativos en la precipitación anual del orden del 20 % en las principales ciudades de la zona húmeda del país. Adicionalmente, se manifestaron aumentos en la cantidad de lluvia acumulada en cinco días, o la cantidad de lluvia por día, lo que está mostrando que no solo aumentó la cantidad de lluvia total, sino que este incremento se refleja principalmente en el aumento de casos de lluvias extremas: muchos milímetros en corto tiempo que producen, en general, inunda-

ciones importantes en las ciudades.

Asimismo, en los últimos 30 años han ocurrido numerosos eventos adversos de distintas magnitudes y grado de impactos, que han ocasionado muertes y grandes pérdidas económicas. Cada vez que ocurren inundaciones urbanas, un gran porcentaje de población se ve afectada, tendencia que va en aumento.

Más del 90 % de la población vive en centros urbanos. Los impactos que la urbanización ha provocado –y provoca– sobre el ciclo del agua son cuantiosos. La expansión de las ciudades, la presión sobre las planicies de inundación, la intervención de los sistemas naturales, sumados a los cambios en los regímenes de lluvias plantea un gran desafío a quienes tienen la responsabilidad de gestionar el desarrollo de los centros urbanos.

El presente manual ha sido impulsado y coordinado por tres organismos del Estado nacional con el objeto de ofrecer a los tomadores de decisión local un material en el que puedan encontrar información, herramientas y experiencias que les resulten de utilidad para comenzar a implementar acciones para reducir el riesgo y la vulnerabilidad ante las inundaciones urbanas. Para ello, especialistas y expertos en la materia abordan en cada uno de sus artículos los aspectos más importantes de esta problemática.

Argentina posee a lo largo y ancho de su territorio una diversidad de realidades locales que dificultan la generación de una metodología unificada



para todas ellas. Por esta razón, hemos pensado en un material que aborde distintas situaciones y problemáticas asociadas a las inundaciones urbanas.

Así, en la primera parte, se explican de manera sencilla aquellos conceptos básicos, necesarios para entender el fenómeno de las inundaciones urbanas; se presenta un panorama de las amenazas hidrometeorológicas y de las tendencias hidrológicas en la Argentina y se analizan las diferentes dimensiones que componen la vulnerabilidad frente a inundaciones. Asimismo, se propone el enfoque de la gestión integral del riesgo para abordar una problemática cada vez más compleja, como lo es una inundación urbana.

En la segunda parte hemos convocado a expertos de cada área temática para abordar los diferentes tipos de medidas que pueden ponerse en marcha para gestionar el riesgo por inundacio-

nes, tales como obras de infraestructura (medidas estructurales) y también aquellas orientadas a mejorar la convivencia con los cursos de agua (medidas no estructurales). Por último, se mencionan los avances de la gestión nacional en la materia.

Si bien tradicionalmente se ha dado mayor importancia a las obras de infraestructura por sobre otro tipo de medidas, sabemos que dichas obras por sí solas no resuelven el problema de las inundaciones urbanas, por lo que resulta fundamental complementarlas con otras estrategias. En los diferentes artículos que componen esta segunda parte del material, los especialistas abordan una diversidad de medidas no estructurales que van desde el proceso de planificación y ordenamiento territorial, el manejo integral de cuencas y los sistemas de alerta temprana, hasta la implementación de protocolos de salud, la participación social en los planes

de contingencia y la cobertura periódica de los medios de comunicación. Se ofrecen, asimismo, experiencias en las que se aplican algunas de las herramientas y medidas presentadas, y que han funcionado o funcionan de manera satisfactoria.

Como corolario, encontrarán una serie de recomendaciones para la gestión del riesgo por inundaciones que, a modo de resumen, recorre las acciones más importantes a tener en cuenta a fin de construir territorios más seguros y mejor preparados ante las adversidades climáticas.

Sabemos que hay un largo camino por recorrer y muchos de ustedes ya han comenzado a hacerlo. Estamos convencidos de que transitarlo articulando esfuerzos y sumando a los actores comunitarios permitirá mejorar la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables de nuestro territorio. Confiamos que en estas páginas encuentren herramientas e instrumentos necesarios para hacerlo.

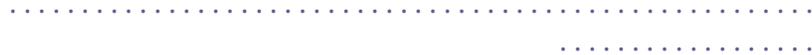






1 PARTE

- CONCEPTOS BÁSICOS
- INUNDACIONES URBANAS
- GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO





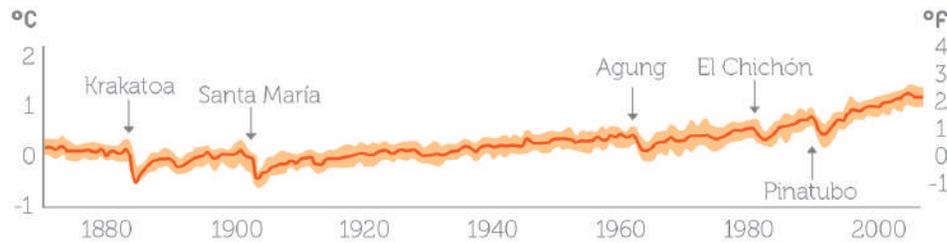


CONCEPTOS BÁSICOS

.....

Gráfico 2: promedio mundial de cambio en la temperatura de superficie (comparado con un período de referencia entre 1870 y 1899).

Fuente: NOAA - NASA, 2014.

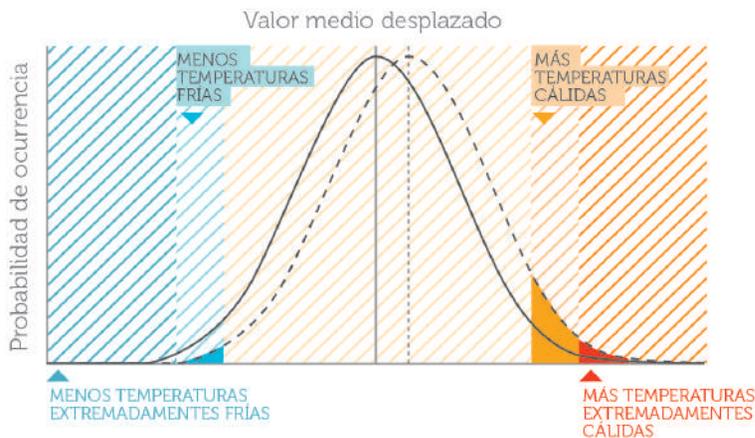


> EXTREMOS CLIMÁTICOS

Un evento meteorológico extremo es un evento “raro” que ocurre en un lugar en particular, en una época del año determinada. La definición de “raro” puede variar, pero se considera que un evento meteorológico es extremo cuando se encuentra por encima o por debajo de un valor umbral (muy cercano a los extremos de la función de probabilidad observada). En el gráfico 4, por ejemplo, podemos observar cómo en los extremos de la curva

normal, se muestra que aumentan las temperaturas cálidas y extremadamente cálidas (áreas bajo la curva de probabilidad sombreadas con naranja y rojo respectivamente). Esto podría indicar un aumento de la temperatura media (desplazamiento de la curva continua a la posición de la curva discontinua en el gráfico).

Gráfico 3: efectos del desplazamiento de la curva de distribución normal hacia un clima más cálido.



PRINCIPALES CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

- > Cambio de circulación de los océanos.
- > Aumento o disminución de las precipitaciones (según zona geográfica).
- > Aumento del nivel del mar, retroceso de los glaciares.
- > Aumento de “eventos climáticos extremos”.
- > Aumento de las olas de calor y frío.
- > Aumento de las migraciones (tanto por emergencias causadas por catástrofes, como por trabajo).
- > Aumento de problemas en la salud e incremento del número y casos de enfermedades, entre otros.



Fuente: IPCC, 2012.



En los gráficos 3, 4 y 5 podemos observar que los cambios en los fenómenos climáticos extremos pueden estar relacionados con cambios en la media (gráfico 3), la varianza (gráfico 4), o la forma de distribución de la probabilidad (gráfico 5), o en mezcla de todas ellas.

Gráfico 4: efectos de un aumento de la variabilidad de la temperatura, achatamiento de la curva de distribución normal.

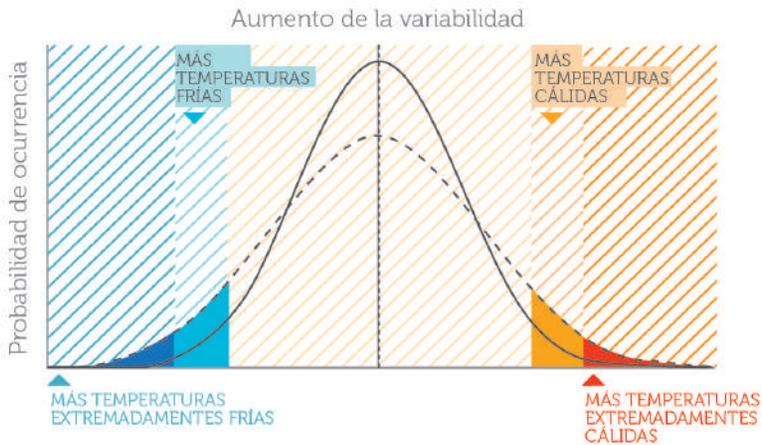
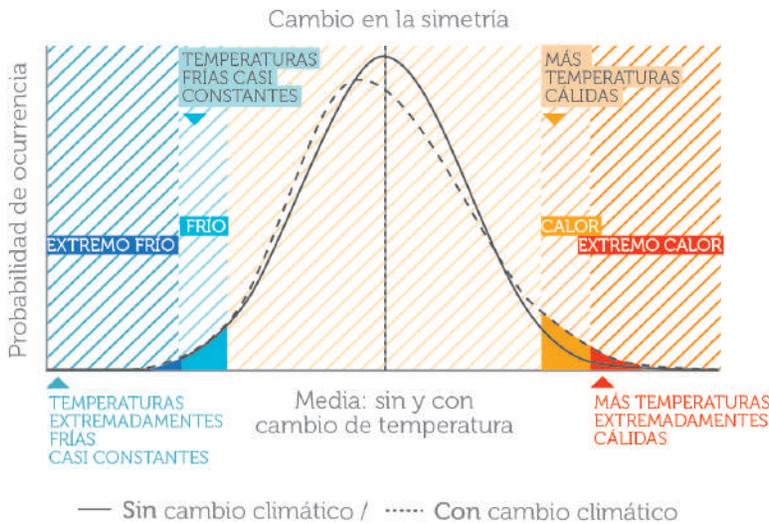


Gráfico 5: efectos de cambio en la forma de la distribución (en este ejemplo un cambio en la simetría de la curva de distribución normal).



Fuente: IPCC, 2012.



Para poder calcular los extremos climáticos en cualquier localidad, existen herramientas que facilitan el cálculo. El Grupo de Expertos en Detección e Índices de Cambio Climático (ETCC-DI) ha desarrollado y puesto a disponibilidad de la comunidad internacional herramientas de software (RClindex, RHtests, FClindex, etc.) y documentación al respecto (<http://etccdi.pacific-climate.org/software.shtml>).

> FENÓMENO DE EL NIÑO - OSCILACIÓN SUR (ENOS)

En su Sistema de Información de Clima y Agua, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) define al fenómeno de El Niño - Oscilación Sur (ENOS) como “un patrón climático recurrente que implica cambios en la temperatura de las aguas en la parte central y oriental del Pacífico tropical. En periodos que van de tres a siete años, las aguas superficiales de una gran franja del océano Pacífico tropical se calientan o enfrían entre 1 ° C y 3 ° C, en comparación con su temperatura normal. Este calentamiento oscilante y el patrón de enfriamiento, es conocido como el ciclo ENOS (o ENSO por sus siglas en ingles), afecta directamente a la distribución de las precipitaciones en las zonas tropicales y puede tener una fuerte influencia sobre el clima en otras partes del mundo. El Niño y La Niña son las fases extremas del ciclo ENOS; entre estas dos fases existe una tercera fase llamada Neutral” (INTA, 2014).



En la región pampeana argentina, el fenómeno de El Niño está asociado a un incremento de las precipitaciones y el de La Niña a una disminución de las mismas (INTA, 2014).

Que el fenómeno El Niño o La Niña se desarrollen no significa que las regiones que suelen ser afectadas por ellos lo estarán, sino que existe una mayor probabilidad de que esto suceda (INTA, 2014).

> ESTRATEGIAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Existen dos estrategias fundamentales frente al cambio climático:

- **Medidas de mitigación:** intentan influir en las causas que generan el cambio climático, por ejemplo la emisión de gases de efecto invernadero. Para esto, se implementan medidas que buscan reducir dicha emisión (mayor eficiencia energética, mercados de carbono, utilización de energías renovables, etc.).

- **Medidas de adaptación:** apuntan a trabajar sobre las consecuencias, reduciendo la vulnerabilidad de cada sector y, por consiguiente, el riesgo.

Con el fin de hacer frente a los desafíos que implica la problemática del cambio climático de manera coordinada y eficiente, se creó el **Gabinete Nacional de Cambio Climático** coordinado por Jefatura de Gabinete de Ministros. Este Gabinete Nacional está llevando adelante el proceso de implementación de la *Contribución Nacional Argentina* que integra ejes de acción relacionados tan-

to con medidas de mitigación como de adaptación.

El decreto 891/16 de creación del Gabinete Nacional de Cambio Climático establece entre sus mandatos proponer un Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático.

En el plano de la adaptación al cambio climático se plantea la necesidad de incorporar consideraciones de la gestión integral del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático a los procesos de planificación territorial, de esta manera se puede reducir el riesgo de inundaciones urbanas, entre otros.

GABINETE NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Para conocer más detalles del Gabinete Nacional, podés ingresar en:

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/gabinetenacional>

> > > > > > > > > > > > >
> > > > >
> > > > > > > > > >
> > >

Bibliografía

Camilioni, Inés. "Seminario de Adaptación al Cambio Climático" organizado por el Gobierno de la provincia de Buenos Aires, La Plata, septiembre de 2014.

ENCC (2011) Segunda Fase de la Estrategia Nacional en Cambio Climático. Documento de trabajo.

INTA (2014). Sistema de Información Clima y Agua. Disponible en Fase climática y situación del fenómeno ENSO: <http://climayagua.inta.gob.ar/>

IPCC (2013). "Resumen para responsables de políticas". En *Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

NOAA - NASA (2014) *Cenizas volcánicas: impactos en la aviación, el clima, las operaciones marítimas y la sociedad*. Recuperado el 02 de agosto de 2014 de Geostationary Operational Environmental Satellite R-Series.

Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio del Interior, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (2012) *Manual de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático para la gestión y planificación local*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

/ RIESGO DE DESASTRE

Silvia González, Natalia Torchia y Jesica Viand.

El riesgo de desastre se define como la probabilidad de daño en una sociedad debido a la ocurrencia de un fenómeno de origen natural (tormenta, inundación, sismo, etc.) o tecnológico (explosión, derrame tóxico, etc.).¹

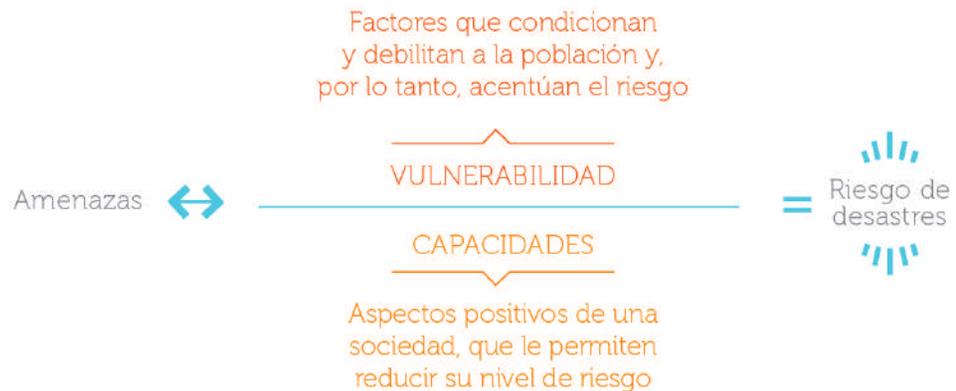
Si bien existen diferentes conceptualizaciones del riesgo, aquí nos basamos en aquella que lo define como el resultado de la interacción entre dos factores que se condicionan mutuamente: la *amenaza* y la *vulnerabilidad*. Esto significa que un fenómeno natural no se convierte en amenaza si no existe una sociedad vulnerable a su ocurrencia.

Adicionalmente, consideramos interesante incorporar un tercer factor, que compensa a la vulnerabilidad: las *capacidades* que posee una sociedad para hacer frente a las amenazas. Así, en la medida en que una comunidad fortalece sus capacidades, por ejemplo su organización, se vuelve menos vulnerable a los peligros o amenazas.

Podríamos graficar las interacciones entre estos tres factores de la siguiente manera (*ver gráfico*):

> FACTORES DEL RIESGO

Veamos con más detalle qué significa cada uno de ellos:



- La **amenaza o peligro** refiere a fenómenos naturales o tecnológicos que potencialmente ponen en peligro la vida y/o las condiciones de vida de las personas, las propiedades e infraestructura y la productividad económica de una ciudad o región. Hay numerosas clasificaciones de amenazas. En el caso de las de origen natural, se suelen distinguir entre las geológicas (sismos o erupciones volcánicas) y las climáticas (tornados o tormentas eléctricas). En este artículo nos centraremos en las inundaciones, que son consideradas como amenazas hidrometeorológicas dado que su origen se debe a fenómenos hidrológicos y climáticos.

- La **vulnerabilidad** alude a las condiciones sociales, económicas, culturales, institucionales y/o de infraestructura que hacen susceptible a una población frente a una amenaza determinada. Estas condiciones son siempre previas a la ocurrencia de un desastre y determinarán la intensidad de los daños que produzca la amenaza. Es por eso que

el grado de daño que pueda causar un desastre se relaciona directamente con la existencia de mayores o menores condiciones de vulnerabilidad.

- Las **capacidades** refieren a todos los recursos, fortalezas o atributos que posee una comunidad para enfrentar un evento adverso. Este "capital" intrínseco a la comunidad puede dividirse en *humano* (habilidades, conocimientos, etc.); *social* (existencia de asociaciones, fortaleza institucional, etc.); *físico* (existencia de infraestructuras, tecnologías, equipamientos, etc.); *financiero* (ahorros y créditos) y *natural* (recursos naturales) (Davis et al, 2004).

Desde este marco de análisis, el riesgo antecede al **desastre**, lo anuncia; mientras que el desastre es la manifestación visible de las condiciones de riesgo en las que vive una determinada comunidad. Para *prevenir desastres futuros resulta fundamental, entonces, trabajar en reducir los riesgos* (menos vulnerabilidad y más capacidades).



1. LOS “EVENTOS ADVERSOS”

Por lo general, se utiliza indistintamente el término desastre para referirse a eventos adversos de distinto magnitud y grado de impacto. Así, se suelen tomar como sinónimos conceptos como emergencia, desastre y catástrofe, que son diferentes en función de la magnitud e intensidad de sus consecuencias y la capacidad de respuesta social e institucional.

En gestión del riesgo se suele utilizar la expresión evento adverso para incluir estos tres conceptos de implicancias distintas.

Una emergencia es un evento adverso que se puede manejar con los recursos existentes en la comunidad afectada, mientras que para gestionar la respuesta ante un desastre se requieren medios externos a la comunidad impactada.

En una catástrofe, por su parte, la magnitud del daño (pérdida de vidas, pérdidas económicas) es tal que excede la capacidad del país para dar atención y respuesta a la situación con los recursos propios disponibles (Ulloa, 2011). En general, se trata

de eventos que afectan a prácticamente toda la comunidad y donde las propias instituciones con competencia en la respuesta son impactadas directamente (Quarantelli, 1996).

Un desastre, por su parte, se diferencia de una emergencia en que se producen cambios sustantivos en el comportamiento social, por un tiempo relativamente mayor: aparecen normas para facilitar las operaciones, se vuelve difuso el límite entre lo público y lo privado y se restringe o cambia la libertad de acción de las personas (Quarantelli, 1996).

Esta diferenciación implica algo más que una mera cuestión administrativa. El hecho de que un evento adverso sea una emergencia (y por lo tanto solucionable con los medios propios de que dispone la comunidad impactada), puede implicar que la magnitud con la que se manifestó la amenaza ha sido relativamente pequeña o bien que el grado de preparación de la comunidad es tal que ha reducido las consecuencias del impacto de la amenaza. Un desastre, por su parte, implica inferencias opuestas.



Bibliografía

- Davis, Ian et al. (2004). Social vulnerability and capacity analysis. Discussion paper and workshop report. Ginebra, Provention Consortium.*
- Quarantelli, E.L. (1996). "Local mass media operations in disasters in the USA", en Disaster Prevention and Management: an International Journal, vol. 5.*
- Ulloa, F. (2011). Manual de gestión de riesgo de desastre para comunicadores sociales: Una guía práctica para el comunicador social comprometido en informar y formar para salvar vidas. Lima: UNESCO.*



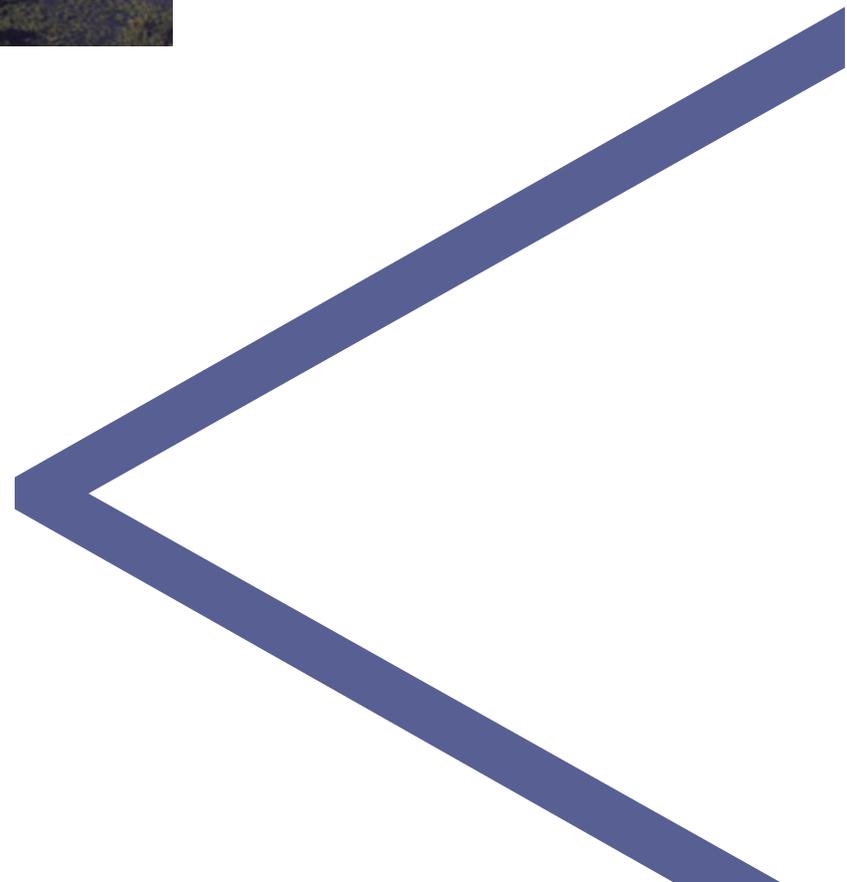
> > >



Emergencia hídrica en la ciudad de Santa Fe (creciente Río Paraná, julio 2014), ruta 168, barrio el Pozo - Walmart.

Fuente: Dirección de Gestión de Riesgo, Santa Fe.

.....
.....





INUNDACIONES URBANAS



/ DEFINICIÓN Y TIPOLOGÍA

Silvia González, Natalia Torchia, Jéssica Viand.

De acuerdo con el Glosario Hidrológico Internacional (WHO-UNESCO, 2012), la inundación se define de la siguiente manera:

- aumento en el nivel de agua de un río o arroyo hasta un máximo desde el cual dicho nivel de agua desciende a menor velocidad;
- caudal alto de un río o arroyo medido por medio de la altura de nivel o por la descarga;
- aumento de la marea.

Una inundación puede estar relacionada con precipitaciones intensas o prolongadas, la crecida de un río, la marea de tormenta, el oleaje, o con la falla de alguna estructura hidráulica, todo lo cual provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar. Otros factores que influyen en la ocurrencia de inundaciones son: la capacidad de absorción de los suelos, insuficiente capacidad de descarga de los cursos de agua y la pendiente del terreno (zonas de estancamiento). El desborde genera la invasión de agua en sitios en los cuales usualmente no la hay y ocasiona, por lo común, daños sobre la población y los bienes que se distribuyen sobre el territorio afectado.

Es importante destacar que, en todos los casos, una inundación es un evento que forma parte de la dinámica propia

de los cursos y cuerpos de agua. Por lo tanto, es esperable que ocurra cada cierto período de tiempo (recurrencia). Comprender esta característica es fundamental para llevar a cabo las tareas preventivas.

Las *inundaciones urbanas* se producen como resultado directo o indirecto de la modificación del ciclo del agua en las ciudades. La superficie pavimentada y las edificaciones producen un aumento del escurrimiento superficial (que también se hace más veloz) y una disminución de la infiltración, concentrándose el agua en calles y avenidas. Dentro de las inundaciones urbanas se distinguen:

- **Inundaciones pluviales** (anegamientos) también conocidas como “de drenaje urbano” (Tucci, 2005), son aquellas inundaciones originadas por lluvias intensas o abundantes que superan la capacidad de conducción del sistema pluvial urbano.

En las zonas de baja altitud dentro de las ciudades, la formación de reservorios o depósitos de agua se produce no solo por las altas tasas de precipitación, sino también debido a las obstrucciones del drenaje causadas por los escombros y por los bloqueos de alcantarillas y puntos de recolección, a menudo provocado por a la falta de mantenimiento.

Este tipo de eventos tiene las características de una inundación repentina, pues se asocian con frecuencia a tormentas severas con importante desarrollo convectivo¹, de corta duración y concentrada en un área relativamente pequeña.

La calificación de “repentina” refiere a la rapidez de la formación de la corriente debido a la intensidad de las lluvias y a las consiguientes altas velocidades que alcanza el flujo de agua. Esta rapidez las hace particularmente peligrosas para las personas y sus bienes ya que, dependiendo de la configuración territorial de la ciudad y su entorno, pueden transformarse en flujos de lodo y escombros. Un ejemplo de desastre detonado por este tipo de amenaza es el ocurrido en la localidad cordobesa de San Carlos Minas, en 1992.

1. LLUVIA CONVECTIVA

Las lluvias resultan del ascenso y enfriamiento del aire húmedo: este no puede retener todo su vapor de agua al bajar la temperatura y una parte se condensa rápidamente y precipita.

La tierra se calienta más en unas zonas que en otras (dependiendo del tipo de suelo, la vegetación) y transmite el calor a la masa de aire que tiene encima; esta masa de aire comienza a elevarse como una burbuja porque está más caliente y es más ligera y, al ascender, se enfría; si hay humedad, se forma una nube, comienza la condensación y llueve. Este mecanismo también puede formar niebla. El ascenso espontáneo de aire húmedo asociado a la convección es característico de zonas cálidas y húmedas. También se da durante los veranos secos de las zonas templadas: son las típicas tormentas ya avanzada la tarde, acompañadas de un gran aparato eléctrico (rayos, truenos).

Fuente: Elementos climáticos. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Elementos_clim%C3%A1ticos#Tipos_de_precipitaciones

• **Inundaciones ribereñas o costeras**

Típicas de ciudades ubicadas sobre las márgenes de cursos de agua, mares y sistemas mixtos (como los estuarios), se producen como consecuencia del desborde de ríos y arroyos o por crecidas del mar. El aumento en el caudal de los ríos y el derrame del agua sobre sus llanuras de inundación afectan las ciudades que allí se desarrollan, muchas veces a pesar de contar con sistemas de defensas o terraplenados artificiales.

En sistemas particulares como los estuarios², las inundaciones se producen en general cuando los efectos de las mareas generadas por los centros de baja presión y los vientos persistentes e intensos, se superponen con un período de mareas altas. La forma de embudo característica de muchos

estuarios provoca un aumento en los niveles altos de agua en la parte superior, estrechando tramos del río asociado. Estos tipos de inundaciones son experimentados sobre todo en deltas y son más frecuentes y menos graves en términos de profundidad que las inundaciones causadas por las mareas de tormenta.

• **Inundaciones mixtas**

Como su nombre lo indica, se trata de inundaciones urbanas donde se combina la crecida de un río con la falta de capacidad del sistema pluvial para la evacuación de los excedentes generados por lluvia.

La relación entre los tipos de inundaciones urbanas y sus eventos disparadores se presenta en el siguiente esquema.

LOS TIPOS DE LLUVIAS DETONANTES

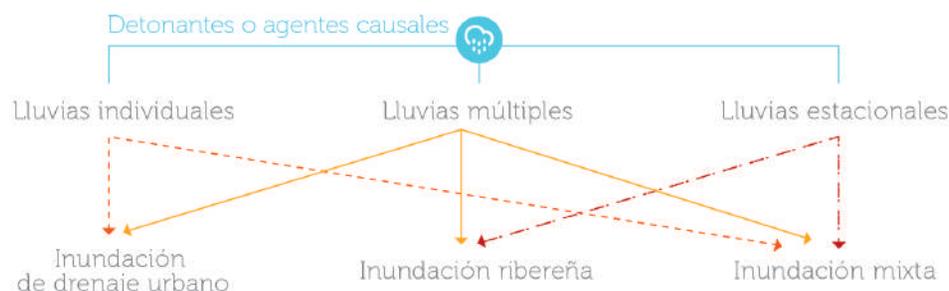
Individuales: se trata de lluvias intensas que duran desde varias horas a unos días, y que normalmente están asociadas a depresiones de latitudes medias vinculadas a sistemas frontales.

Múltiples: se trata de fuertes lluvias asociadas a otras perturbaciones del tiempo, que ocurren en forma sucesiva, una después de otra. Múltiples eventos también pueden afectar a grandes cuencas de latitudes medias en invierno, cuando las secuencias de ocurrencia de depresiones son muy activas.

Estacionales: se trata de lluvias concentradas en una estación del año; las inundaciones causadas por estos eventos pueden durar períodos de varias semanas, como ocurre en las áreas del mundo sujetas al tipo monzónico.

2. LOS ESTUARIOS

Se trata de zonas de entrada de la línea de costa, de característica forma de embudo, donde la marea de la costa (agua salada) se encuentra con un flujo hacia el mar de agua fluvial (dulce). La interacción entre el flujo hacia el mar de agua de los ríos y el flujo hacia tierra de agua salina durante las mareas altas puede causar una acumulación de agua en el interior del estuario, con movimiento de marejada frecuentes. En Argentina, inundaciones de este tipo se observan en el Área Metropolitana de Buenos Aires y en el bajo delta del Paraná.

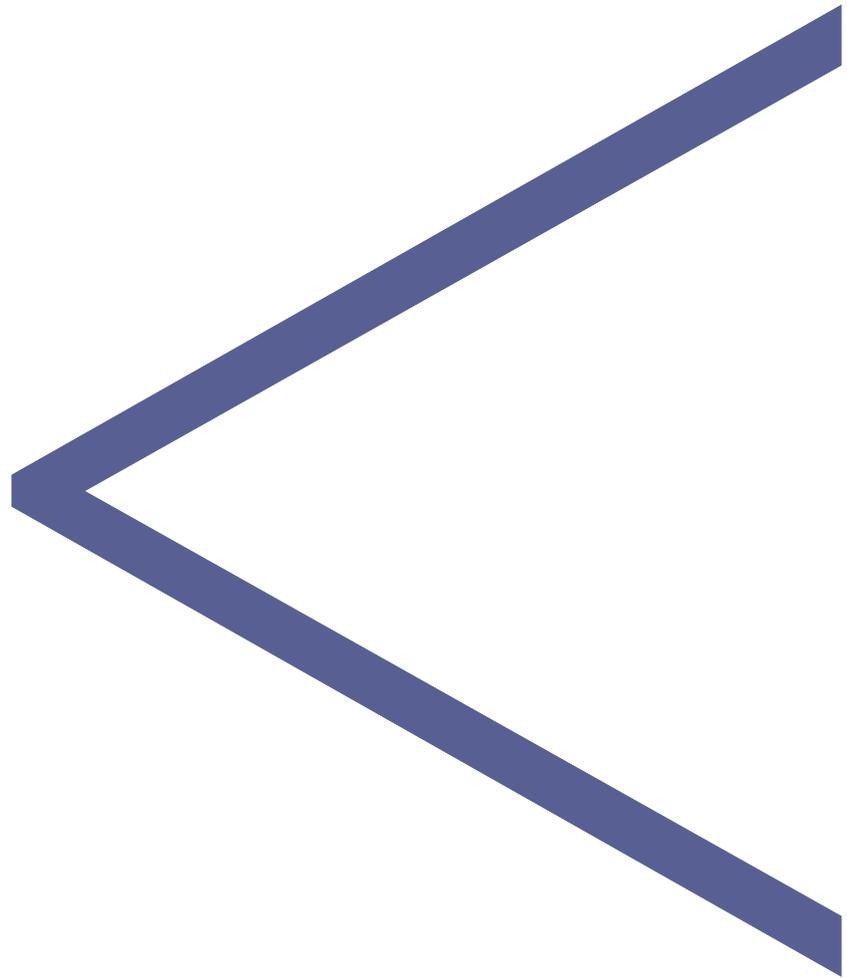


Bibliografía

Elementos climáticos (n.d). Recuperado el 14 de septiembre de 2014 from Ecu Red. Conocimientos con todos y para todos. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Elementos_clim%C3%A1ticos#Tipos_de_precipitaciones.

Tucci, Carlos (2005). *Gestão de inundações urbanas.* Porto Alegre, UNESCO-PHI.

WHO-UNESCO (2012). *Glosario Hidrológico Internacional.* Ginebra, Junta de Publicaciones de la Organización Meteorológica Mundial. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002218/221862m.pdf>



/ AMENAZAS HIDROMETEOROLÓGICAS: ¿QUÉ PASA EN ARGENTINA?

Matilde Rusticucci

> TENDENCIAS

La precipitación y su variabilidad se toman como la principal amenaza para que se produzca el impacto de una inundación.

En nuestro país la cantidad anual de lluvias ha sufrido cambios sostenidos en distintas regiones, y con distinta intensidad, en distintas épocas del año. También se han observado cambios muy significativos en la ocurrencia de eventos extremos de precipitación, tales como lluvias muy intensas ocurridas en poco tiempo y sequías prolongadas¹.

Las principales ciudades de Argentina (Buenos Aires, Rosario, Córdoba) se encuentran en la zona húmeda, que es una de las regiones del mundo con mayores aumentos de precipitación anual observados entre 1901 y 2010. En la figura 1 se aprecian valores de tendencia significativos de entre 25 y 50 mm por década, desde comienzos del siglo XX, que se mantuvieron en la misma dirección entre 1951 y 2010.

1. VARIABILIDAD CLIMÁTICA

En diferentes años, los valores de las variables climatológicas (temperatura, precipitación, etc.) fluctúan por encima o debajo de lo normal. La secuencia de estas oscilaciones alrededor de los valores normales, se conoce como variabilidad climática.

Escalas de variabilidad

El clima varía naturalmente en diferentes escalas de tiempo y espacio. Dentro de sus fluctuaciones temporales, las más importantes son:

> Estacional

A esta escala corresponde la fluctuación del clima a lo largo del año.

> Intraestacional

Dentro de las estaciones (primavera, verano, otoño, invierno) se presentan oscilaciones que determinan las condiciones de tiempo durante semanas e inclusive de uno a dos meses.

> Interanual

A esta escala corresponden las variaciones que se presentan en las variables climatológicas de año en año.

> Interdecadal

En esta escala se manifiestan fluctuaciones del clima a nivel de décadas.

Fuente: adaptado de Montealegre B.

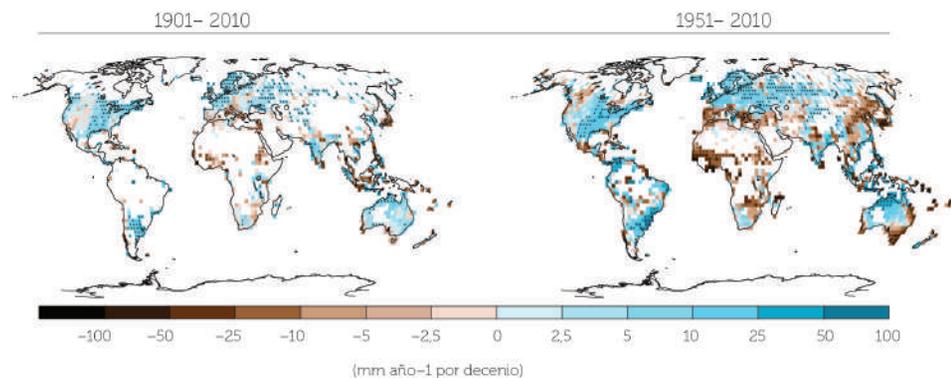


Figura 1. Cambio observado en la precipitación anual sobre la Tierra. (1901-2010/1951-2010)

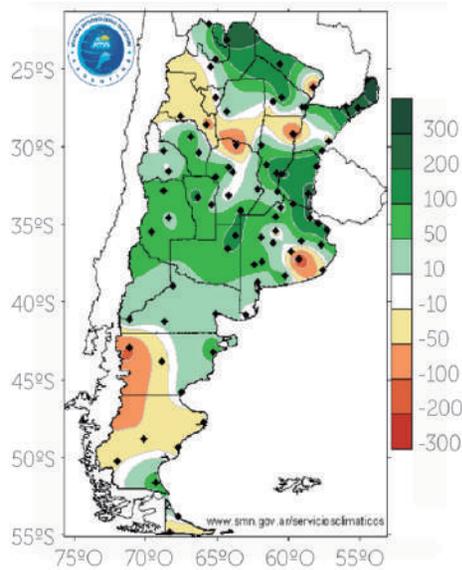
Fuente: Esta figura fue extraída del IPCC (2013) Resumen para responsables de políticas. En: *Cambio Climático 2013: bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo.*

> ACUMULACIÓN ANUAL VARIACIONES LINEALES EN 50 AÑOS

El cambio en la cantidad de lluvias también puede observarse si tomamos en cuenta la tendencia lineal en todo el país, no solo en la región húmeda.



Figura 2. Tendencia de la precipitación (mm/ 50 años) anual (1961-2010).



En la figura 2 se aprecia el cambio de precipitación observado según una tendencia lineal en todo el país, basado en las estaciones meteorológicas (mostradas en los puntos) en la figura publicada por el Servicio Meteorológico Nacional.

En la misma, se presentan los aumentos de precipitación (valores positivos) en colores verdes, y en amarillo a marrón las disminuciones. La unidad indicada es en cantidad de milímetros acumulados en los 50 años.

.....

VARIACIONES LINEALES EN 50 AÑOS

> Zona húmeda

Entre 1961 y el año 2010, se observaron aumentos significativos en la precipitación anual (más de 200 milímetros en las principales ciudades).

> Centro

En ciudades del centro del país, como Córdoba y Mendoza, también aumentó la precipitación anual (más de 50 milímetros).

> Patagonia

En la meseta disminuyó la cantidad de lluvias. En Río Negro, este de Chubut y sur de Santa Cruz hubo aumentos en las precipitaciones (más de 50 milímetros).

> Noroeste

Tendió a aumentar la precipitación anual. Excepciones: Resistencia, norte de Santa Fe y sudeste de Buenos Aires, en los cuales disminuyó la cantidad total anual.

> VARIACIONES ESTACIONALES

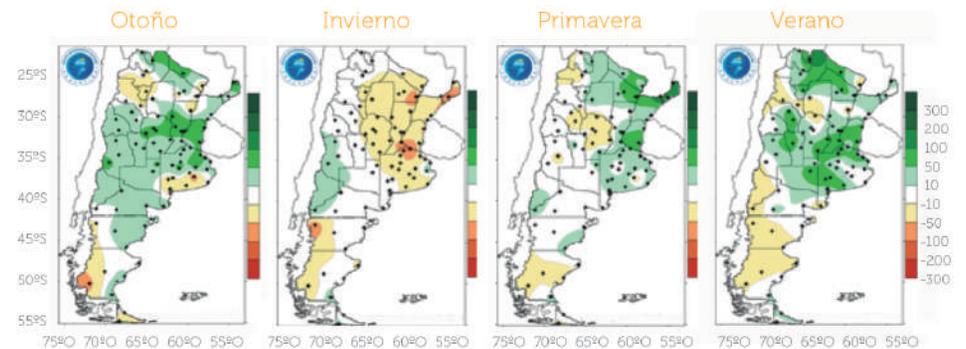
Si nos detenemos en la variabilidad por época del año, en la figura 3 (extraída de www.smn.gov.ar) se muestran los cambios observados en la cantidad de precipitación media por estación, otoño (marzo a mayo), invierno (junio a agosto), primavera (septiembre a noviembre) y verano (diciembre a febrero).

Se puede apreciar que en la zona húmeda estos aumentos son muy significativos en todas las estaciones ex-

cepto invierno, que es la estación que menos lluvia recibe, y presenta reducciones de entre 10 y 100 milímetros. En cambio, en el centro del país, los aumentos más importantes se dieron en otoño. En invierno y primavera, que es la época seca, se presenta una marcada disminución, aumentando las diferencias en la cantidad de lluvia entre época cálida y fría.

Figura 3: tendencia de la precipitación (mm/ 50 años) estacional (otoño, invierno, primavera, verano).

>>>>
 >>>>



> VARIACIONES INTERDECADEALES (EN 10 AÑOS)

Más allá de las variaciones lineales que mencionamos más arriba, también existen variaciones interdecadales, que reflejan, a pesar de la tendencia positiva, que la última década tuvo menos lluvia que la antecesora. Esto no significa claramente que cambie la tendencia al aumento en las precipitaciones, ya que igualmente la cantidad de lluvia de esta última década es superior al período seco de mediados de siglo XX.

VARIACIONES DE ACUERDO A LA ESTACIÓN

- Zona de Cuyo: aumentos de precipitación en todas las estaciones, excepto en primavera (sin cambio o con disminución).
- Zona húmeda: aumentos muy significativos en todas las estaciones excepto en invierno, que es la estación que menos lluvia recibe.
- Centro: los aumentos más importantes se dieron en otoño. En invierno y primavera, que es la época seca, se presenta una marcada disminución, es decir que aumentó la diferencia entre la cantidad de lluvia en época cálida y época fría.

Estas cantidades totales pueden ser el reflejo de un aumento de los días de lluvia o de un aumento en la cantidad de lluvia por día. Por un lado, Penalba y Robledo (2010) indican que en la región de la Cuenca del Plata (zona húmeda y sub húmeda argentina) au-

mentó un 33 % los días con precipitación entre 1950 y 2000.

Por el contrario, cuando se analizan los días sin precipitación (en Rivera y otros, 2012), las tendencias más importantes se presentaron en la región Centro-Oeste y sobre la costa patagónica y sus magnitudes indican una disminución de dos a seis días secos por década, en regiones donde el número medio de días sin lluvia es superior a 300 por año.

Variación en las precipitaciones en períodos de 10 años

- Días con lluvias: aumentaron un 33 % en la Cuenca del Plata.
- Días secos: disminuyeron en la región Centro - Oeste (Mendoza, Malargüe, Villa Reynolds) y en la costa patagónica.

> EXTREMOS CLIMÁTICOS

La metodología para estudiar eventos extremos es variada, pero existen iniciativas internacionales que homogenizan estos resultados. Se puede evaluar la cantidad de días por mes o por año que superan un determinado valor umbral fijo en milímetros o un valor umbral relativo a su lugar y época del año, y registrar su aumento o disminución.

Extremos climáticos: un evento meteorológico extremo es un evento "raro" que ocurre en un lugar en particular y en una época del año determinada. La definición de "raro" puede

variar, pero se considera que un evento extremo meteorológico es extremo cuando se encuentra por encima o por debajo de un valor umbral (muy cercano a los extremos de la función de probabilidad observada).

En todo el país aumentó significativamente el número de días con lluvia por encima de 10 mm por día, principalmente en la zona húmeda, contribuyendo más al total anual de precipitación. Otro aspecto fundamental es que disminuyó el número de días sucesivos sin lluvia, reduciéndose a lo largo de los años, el período de sequías (Alexander et al, 2006).

En la región de Mendoza aumentó significativamente el número de días con precipitación por encima de 10 mm, partiendo de cerca de 4 días por año en los 60 a 8 días por año en la última década. También muestra una diferencia muy significativa en el número de eventos que superan 20 mm por día (Haylock et al, 2006).

Este cambio tan significativo muestra claramente un clima diferente en cuanto a la frecuencia de eventos severos, que depende fuertemente de la localidad. Si bien el valor de 10 mm en un día no parece significativo, para la ciudad de Mendoza puede generar un impacto fuerte.

En otros lugares, como Laboulaye y Neuquén, también se presentan tendencias al aumento muy significativas en ambos umbrales 10 y 20 milímetros entre 1960 y 2000.

.....

Mendoza, Laboulage, Neuquén

Aumentaron los días de lluvias fuertes (más de 10 mm) y los días de lluvias muy fuertes (más de 20 mm).

En general, todo está expresado en tendencias lineales pero también sabemos que superpuesto a esta variación lineal se presenta una variabilidad interanual. Hubo entre años de mucha lluvia, períodos de sequía importantes medidos por el número de días sin lluvia por año; podemos decir que el número total de días sin lluvia por año oscila año a año. Por ejemplo, en la ciudad de Salta se pueden observar valores de ocurrencia de días sin lluvia entre 310 y 240 días por año, en Mendoza entre 330 y 280, en Bariloche entre 220 y 290, en Río Gallegos entre 230 y 310 (Rivera y otros, 2013).

En Argentina se manifiestan aumentos en la cantidad de lluvia acumulada en cinco días, o la cantidad de lluvia por día, lo que está mostrando que no solo aumentó la cantidad de lluvia total, sino que este aumento se refleja principalmente en el aumento de casos de lluvias extremas, muchos milímetros en poco tiempo, que producen en general las inundaciones más importantes en las ciudades, donde la concentración de población es mayor.

En todo el país

Hubo un aumento de los casos de lluvias muy fuertes, es decir, de los días en que cayeron muchos milímetros en poco tiempo.

Este tipo de lluvias intensas, que constituyen eventos extremos, son las que, en general, producen inundaciones en las ciudades.

En la ciudad de Buenos Aires, el número de días de lluvia que supera el umbral del percentil 75 aumentó para el verano y la primavera, entre 1910 y el año 2000. Un aumento semejante se encuentra también en ciudades como Mendoza, San Juan y La Rioja. También presenta una variabilidad interanual de entre el 4 % en el año 1910 y el 12 % en el año 1990, y luego una reducción hacia 2000 en 8 % (Penalba y Robledo, 2012).

El valor máximo por año de lluvia en un día osciló, en el período comprendido entre 1960 y 2010, entre 60 mm y 130 mm en la zona que incluye a la ciudad de Buenos Aires; entre 60 mm y 160 mm por día en el noreste del país; y entre 27 mm y 77 mm en la zona de Mendoza.

En la región patagónica, al analizar la serie de la estación Puerto Madryn, se puede destacar que, en los últimos 30 años, la mayor cantidad de casos extremos ocurrieron entre 1997 y 1999, con valores de hasta 143 mm en un día. Por ejemplo, en Trelew, el número de días por año que superan los 10 mm no ha manifestado una tendencia, sin embargo la variabilidad interanual es muy significativa. Se pueden observar valores año a año oscilando entre 1 y 10 días que superan ese valor. En particular, se observa una tendencia a que la cantidad máxima acumulada de precipitación en 5 días varía entre 30 y 60 mm por año, con una tendencia a mayores valores hacia fin del récord, con un valor de 250 mm en los últimos años.

Si nos concentramos en las últimas cuatro décadas (1969-2009), el trabajo de Skansi y otros (2013) muestra cambios en esta cantidad de lluvia acumulada en cinco días no significativo linealmente, pero con mayor cantidad de aumentos que disminuciones. En el NOA se dio un muy significativo aumento del número máximo de días consecutivos sin lluvia, (más de seis días cada 10 años), resaltando el aumento del período seco en las localidades de esta región con fuertes diferencias entre el período de lluvia (verano) y seco (invierno).

Para comparar los cambios observados en Argentina con el resto del mundo, en la figura 4 (extraída de Donat y otros, 2013) se puede ver que el número de días con precipitación por encima de 10 mm aumentó más de un día cada 10 años, y es de los mayores valores de tendencia en todo el globo. En el panel de la izquierda, se presentan las tendencias entre 1901 y 2010 y en el de la derecha el período 1951-2010.

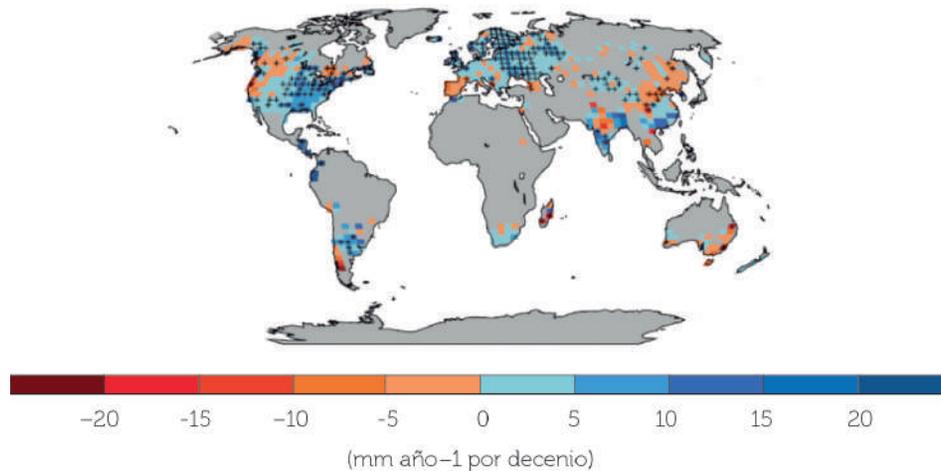
> > > > > > > > > > > > >



> > > > > > > > > > > >

.....

Figura 4: días de lluvias fuertes (R 10 mm).



Tendencias de precipitación extrema: cantidad por encima del percentil (95 como proporción de la precipitación total anual) expresadas en % cada 10 años.



Bibliografía

Alexander L. y otros (2006): Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation *Journal of Geophysical Research*, vol. 111, d05109.

Donat, MG y otros: (2013) Updated analyses of temperature and precipitation extreme indices since the beginning of the twentieth century: The HadEX2 dataset. *J. Geophys. Res. Atmos.*, 118, 2098–2118.

Elementos climáticos. (n.d). Disponible en Ecu Red. Conocimientos con todos y para todos: http://www.ecured.cu/index.php/Elementos_clim%C3%A1ticos#Tipos_de_precipitaciones.

Haylock, M. R., y otros (2006): Trends in Total and Extreme South American Rainfall in 1960–2000 and Links with Sea Surface Tem-

perature, *Journal of Climate* 19: 1490-1512.

IPCC (2013) "Resumen para responsables de políticas. En: *Cambio Climático 2013: bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

Montealegre B, J. (s/f). Escalas de la variabilidad climática. Disponible en RDS - Red de Desarrollo Sostenible de Colombia: http://www.rds.org.co/aa/img_upload/aea709feb9d6e6499a219fa83c2c5451/Escalas_de_la_variabilidad_clim_tica.pdf

Penalba y Robledo (2010), Spatial and temporal variability of the frequency of extreme daily rainfall regime in the La Plata Basin during the 20th century *Climatic Change*, 98:531-550.

Rivera, J y otros (2013). Inter-annual and inter-decadal variability of dry days in Argentina. *Int. J. Climatol.* 33: 834–842.

Skansi y otros (2013). Warming and wetting signals emerging from analysis of changes in climate extreme indices over South America. *Global and Planetary Change* 100 (2013) 295–307.



/ TENDENCIAS HIDROLÓGICAS

Silvia González, Natalia Torchia, Jéssica Viand.

> TENDENCIAS OBSERVADAS

La herencia de la colonización española ha condicionado la localización de muchas de las grandes ciudades argentinas, las que han sido fundadas en áreas ribereñas. En muchos de estos casos la condición para el crecimiento de las ciudades ha sido la eliminación (vía canalización o vía relleno) de antiguos cursos de agua, cuyas trazas aún subsisten por debajo del asfalto y se manifiestan en inundaciones de drenaje pluvial.

Los ríos Paraná y Paraguay configuran un eje fundamental en la dinámica hídrica de la cuenca del Plata, además de formar la vía de penetración hacia el interior del continente desde el río de la Plata. En las riberas del eje fluvial Paraná-Paraguay se asientan un número importante de ciudades de mediano y gran porte, entre las que se incluyen las capitales de cinco provincias: Entre Ríos, Corrientes, Chaco (sobre riacho Barranqueras), Santa Fe (sobre laguna Setubal) y Formosa.

El comportamiento de los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay (el otro gran curso de agua de la cuenca) está fuertemente influido por el fenómeno del Niño-Oscilación del Sur, que, en su fase cálida, provoca un aumento de las precipitaciones y, por consiguiente, de los caudales. Ejemplos de esta influencia

son las inundaciones registradas en 1982/83, 1991/92 y 1997/98, que afectaron con mayor intensidad a las ciudades de Resistencia (Chaco), Clorinda (Formosa) y Goya (Corrientes), respectivamente.

Desde la década de 1970 se observa un incremento generalizado en los caudales medios anuales de todos los ríos del litoral y Mesopotamia, estimado en un 30 %. En este conjunto se destaca el caso del Salado del Norte o Salado Santafesino, río que ingresa por el noroeste del territorio santafesino y desemboca en el Paraná, luego de formar el límite oeste de la ciudad de Santa Fe. Este río registró un aumento del 189 % en su caudal medio, crecimiento en el que ha incidido la crecida extraordinaria de 2003 que provocó una de las inundaciones más catastróficas de la historia en la ciudad de Santa Fe.

El incremento de los caudales de los tres grandes ríos de la cuenca (Paraná, Paraguay, Uruguay) ha sido proporcionalmente mayor que el aumento en las lluvias. Este comportamiento es propio de los grandes ríos que discurren en llanuras de poca pendiente, como es el caso de la cuenca del Plata en Argentina.

Es de destacar, además, que las crecidas y las bajantes fueron mucho más pronunciadas en el período que inicia en 1970, sobre todo en el río Paraná. El aumento de las precipitaciones en el sur de Brasil y Paraguay acompañó el aumento de la frecuencia de las inundaciones en el tramo medio del Paraná. Así, en el período 1970-2006, se registraron tres de las cuatro inun-

daciones de mayor magnitud y doce de las 16 mayores crecidas del Paraná; en el caso del Uruguay, el número asciende a trece de las 18 mayores crecidas, que se produjeron entre las décadas de 1980 y 1990.

| Cuenca del Plata

- El incremento de los caudales de los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay ha sido proporcionalmente mayor que las lluvias.
- Las crecidas y bajantes fueron mucho más pronunciadas.
- El Río de la Plata aumentó alrededor de 17 cm durante el siglo XX.

El Río de la Plata, sobre cuya ribera se desarrolla el área metropolitana de mayor envergadura del país, ha aumentado unos 17 cm durante el siglo XX, siendo este incremento mucho más significativo a partir de 1970. Este crecimiento sostenido estaría más vinculado con el aumento del nivel medio del mar que con el aporte que tienen el Paraná y el Uruguay en el estuario. Estos cambios en la altura media del río frente al Área Metropolitana de Buenos Aires son fundamentales para considerar estrategias de acción frente a sudestadas.

En la misma zona también se ha observado un incremento en el nivel de la napa freática, que en muchas áreas ha llegado a alcanzar la superficie. Si bien deben considerarse varios factores a la hora de explicar estos procesos, no puede obviarse la tendencia húmeda que ha tenido todo el ciclo que inicia en 1970. Como consecuencia del aumento en el nivel del agua

freática se han registrado inundaciones en sótanos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los partidos metropolitanos, especialmente del llamado primer cordón. La afectación se observa sobre todo en los cimientos de las viviendas y en los pavimentos, que presentan fisuras y roturas; también se han inundado pozos negros, lo cual trae aparejado el problema de la exposición a la contaminación.

Hacia el interior de la Cuenca del Plata, los aumentos en las precipitaciones medias produjeron cambios en el balance hídrico. Esto se observa sobre todo al sudeste de Córdoba, el oeste de Buenos Aires y el sudoeste de Santa Fe, donde algunas áreas se convirtieron en lagunas permanentes y otros cuerpos de agua preexistentes aumentaron su superficie. En el caso de la laguna Mar Chiquita (norte de Córdoba) quedó afectada la localidad balnearia Miramar, sobre sus orillas.

Interior de la Cuenca del Plata
(Sudeste de Córdoba, oeste de Buenos Aires, y sudoeste de Santa Fe). El aumento en las precipitaciones produjo un aumento en el caudal de las aguas.

En el norte (provincias de Chaco y Formosa y parte de Santiago del Estero y Salta), el aumento de precipitaciones estuvo acompañado de una mayor variabilidad interdecadal, lo cual incide en el balance hídrico y en los caudales de los ríos. En el caso del río Dulce (sobre el que se asienta la ciudad de Santiago del Estero, La Banda), se ha acentuado la variabilidad interanual, con períodos de fuertes crecidas y fuertes bajantes,

en un marco de tendencia creciente de caudales medios desde 1920.

Norte del país
(Chaco, Formosa, parte de Santiago del Estero y Salta).

> AUMENTO DE RECIPITACIONES Y DEL CAUDAL DE LOS RÍOS

Los ríos que bajan de la cordillera y alimentan los valles cuyanos han tenido un comportamiento inverso a los de la Cuenca del Plata. En efecto, se ha observado una disminución en un 50 a 60 % del caudal de los ríos San Juan, Atuel y de los Patos desde la década de 1980. Otro tanto ocurre con los ríos Mendoza y Tunuyán, lo que indica un incremento en el riesgo por déficit hídrico en una zona con enormes necesidades de agua.

Zona cordillerana
El caudal de los ríos que bajan de la cordillera ha disminuido.

El hidrograma de los ríos cuyanos se ha modificado no solo por los menores caudales anuales, sino también por mayores caudales relativos en invierno y primavera, que siguen las tendencias positivas de las temperaturas. Esto provoca que los procesos de fusión de nieve se adelanten y aumente el caudal de los ríos en primavera, con lo que el pico máximo se adelanta y disminuyen los caudales en verano.

Los dos grandes ríos patagónicos (Colorado y Negro) también han variado sus caudales de forma negativa. Durante el período 1974-2003 se observó

que estos ríos y los dos afluentes del Negro (el Limay y el Neuquén) registraron una tendencia negativa de sus caudales medios, con reducciones de hasta el 30 %. Esta situación ha afectado directamente la producción de hidroelectricidad.

Patagonia
Tendencia negativa en los flujos de los principales ríos (Colorado, Negro, Limay y Neuquén).

Si bien son poco frecuentes, las lluvias intensas en Patagonia pueden generar flujos horizontales de agua que provocan remoción en masa y reptación del suelo en ciudades costeras como Puerto Madryn o Comodoro Rivadavia y en ribereñas como Trelew o Neuquén.

> TENDENCIAS PROYECTADAS

Las tendencias hidrológicas descritas hasta aquí se mantendrán más o menos sin variaciones al menos hasta el fin del siglo XXI. En la Cuenca del Plata, los modelos indican una muy probable caída en los caudales medios de los ríos principales (Uruguay, Paraná, Paraguay), que es resultado de la afectación del proyectado aumento de la temperatura sobre el ciclo del agua, en el que incidirá mucho más la evapotranspiración. Más allá de esto, se espera que continúe o se intensifiquen las tendencias a los eventos extremos de precipitación, que tienen impacto directo sobre las grandes ciudades de la cuenca.

Cuenca del Plata
Los modelos indican una caída en los caudales de los principales ríos.

Un párrafo especial merece el Río de la Plata. Los modelos climáticos e hidrológicos pronostican un aumento constante del nivel medio en todo el estuario, influido sobre todo por el aumento en el nivel medio del mar. Sin embargo, y aun considerando que muchas zonas del Área Metropolitana de Buenos Aires sufrirán inundaciones frecuentes, el incremento pronosticado (de 0,50 metros en todo el siglo XXI), no producirá inundaciones permanentes -a excepción de una pequeña zona de la bahía de Samborombón, donde no existen localidades. En cambio, las alturas de las sudestadas serán mayores, con lo cual también lo será el ingreso del agua en el continente y la afectación areal.

Área Metropolitana

Si bien se pronostican inundaciones frecuentes, ninguna de ellas será permanente.

Los resultados obtenidos de la modelación hidrológica condujeron a la revisión de la altura mínima considerada para la seguridad de las construcciones. En efecto, la altura recomendada de 4,40 metros (correspondiente a la mayor altura histórica de una sudestada en un período de 100 años), quedaría desfasada en el Área Metropolitana y, en especial, en las zonas afectadas por la intensa suburbanización privada, como Tigre, el delta del Paraná y la ribera norte del río. Esto se debe a tres causas concurrentes: en primer lugar, la marea aumenta su altura desde el exterior hacia el interior del estuario; en segunda instancia, porque el propio nivel del río continuará en ascenso; y finalmente, porque la crecida del Paraná puede coincidir con una o varias

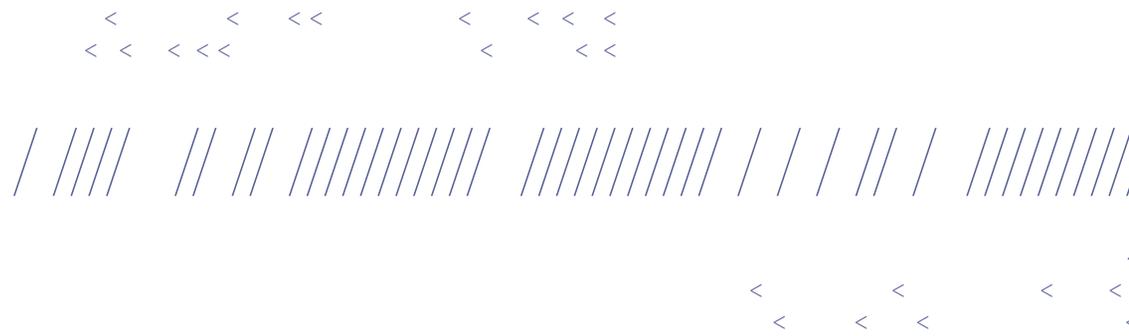
sudestadas, lo cual tiene un impacto directo sobre el delta, que quedaría encerrado por el efecto “tapón hidráulico” del río.

Por su parte, los ríos cuyanos y patagónicos continuarán con las tendencias negativas observadas hasta el momento, a lo que deberá sumarse el aumento de la evapotranspiración por incremento de la temperatura media.

Cuyo y Patagonia

Continuarán las tendencias negativas.

Es factible esperar, entonces, un escenario bastante diferente en las ciudades de los valles cuyanos (Mendoza, San Juan) que las esperadas en el centro-este del país. Más allá de esto, es posible también esperar la aparición de eventos de lluvias intensas que traerán consecuencias negativas en las ciudades.





/ VULNERABILIDAD ASOCIADA A LA OCUPACIÓN DE TERRENOS EN ÁREAS INUNDABLES

Silvia González, Natalia Torchia, Jéscica Viand.

En numerosas ciudades argentinas las inundaciones son una problemática recurrente. Esto, en muchos casos, se atribuye a las diferentes formas en las cuales históricamente se han apropiado y ocupado las zonas inundables. Este proceso de ocupación está vinculado con la manera de pensar la ciudad y las diferentes políticas urbanas llevadas a cabo.

Así, la decisión de “ganar” terrenos al río y ocupar áreas inundables a través de la construcción de infraestructura como canales, entubamientos y terraplenes suele generar condiciones de vulnerabilidad y exposición de la población frente a las inundaciones (Viand y González, 2012). Esto se debe a la sensación de confianza que generan las obras como garantía de “solución” del problema, lo que produce que la población minimice, relegue u olvide el problema. La cuestión, sin embargo, es que el riesgo no se elimina, sino que se “oculta” tras las obras y reaparece a la vista de todos en cada desastre.

En el proceso de apropiación de estas áreas pueden ocurrir al menos dos cosas. En un extremo, el agregado de valor a través de las obras provoca un aumento en el precio de la tierra, a la que luego solo podrán acceder

quienes tengan la capacidad económica para adquirirla y habitar allí. En el extremo opuesto, aquellas zonas que quedan desprotegidas o marginadas y no accionan las políticas de valoración del suelo, se convierten en la opción para los sectores de la población sin capacidad económica y con poco o nulo acceso a la tenencia de la tierra.

Todo este proceso genera diferentes vulnerabilidades a la inundación, que abarcan desde las condiciones socia-

les de los grupos poblacionales expuestos hasta las vinculadas con la localización de viviendas, equipamiento e infraestructura. En este abanico, algunos autores llegan a reconocer hasta doce dimensiones de la vulnerabilidad (ver G. Wilches-Chaux, 1998), que en la práctica tienen límites bastante difusos y hasta pueden remitir a una misma categoría. Por ello, usualmente se reconocen la vulnerabilidad social, la económica, la física, la técnica, la cultural y la institucional.



Ciudad de Neuquén, 2014 por COPADE.



Ciudad de Santa. Fe, 2011 por Jéscica Viand.

Económica

Limitaciones en la capacidad adquisitiva de sectores de la comunidad, que lleva a construir sus viviendas en áreas peligrosas, de bajo o nulo valor inmobiliario. Por ejemplo, construcciones en una zona suburbana de terrazas, a varios metros por debajo de la ruta de acceso a la ciudad.

Institucional

Refiere a las carencias y debilidades en los arreglos institucionales para hacer frente a la amenaza. La desarticulación entre organismos, la superposición de funciones y roles, la ausencia de canales efectivos de comunicación entre ellos, etc., son aspectos a considerar en el análisis de esta dimensión.

Cultural

Está vinculada con la manera en que los individuos se ven a sí mismos en la sociedad y como conjunto nacional. Además, el rol que juegan los medios de comunicación en la consolidación de imágenes estereotipadas o en la transmisión de información sesgada sobre el medio ambiente y los desastres (potenciales o reales).



Ciudad de Neuquén, 2014 por COPADE.

Física

Refiere a la presencia de viviendas, equipamientos o infraestructuras en las áreas inundables. Incluye también la existencia de algún tipo de protección en tales bienes frente a la inundación. Un ejemplo de este tipo de vulnerabilidad se da cuando a partir de la crecida de un río lindero a una ciudad, las líneas eléctricas permanecen en contacto con el agua, o la presencia de casas en zonas inapropiadas para la instalación residencial.



Ciudad de Santa Fe, 2011 por Jéssica Viand.

Técnica

Se vincula a las tecnologías de construcción de viviendas, equipamientos e infraestructuras. Refiere, además, a falencias en el dimensionamiento, la construcción o en el mantenimiento de obras hídricas. Por ejemplo, una estación de bombeo instalada para prevenir inundaciones en las áreas más expuestas de una ciudad. En este caso, se entiende que se trata de una capacidad que puede transformarse en una vulnerabilidad técnica en función de la efectividad de las operaciones de mantenimiento.



Ciudad de Santa Fe, 2011 por Jéssica Viand.

Social

Refiere a las condiciones generales de vida de la población ubicada en áreas inundables. Incluye aspectos vinculados con la pobreza, el acceso a la educación y a la salud, el acceso a servicios básicos de saneamiento, la estructura demográfica, etc. Un ejemplo lo constituyen los asentamientos poblacionales que se encuentran en las cercanías de un río en los alrededores de la ciudad.

Como bien puede observarse, todas estas dimensiones se relacionan entre sí y, en algunos casos, dependiendo del contexto que se analice, pueden determinarse las unas a las otras. Así, por ejemplo, condiciones económicas estructurales pueden incidir de forma directa en el acceso al empleo o a los servicios de salud, lo que puede redundar en una disminución de las condiciones de vida y empujar a algunos sectores de la población a residir en viviendas precarias, en áreas desprotegidas o sin las previsiones necesarias para la protección frente al problema.

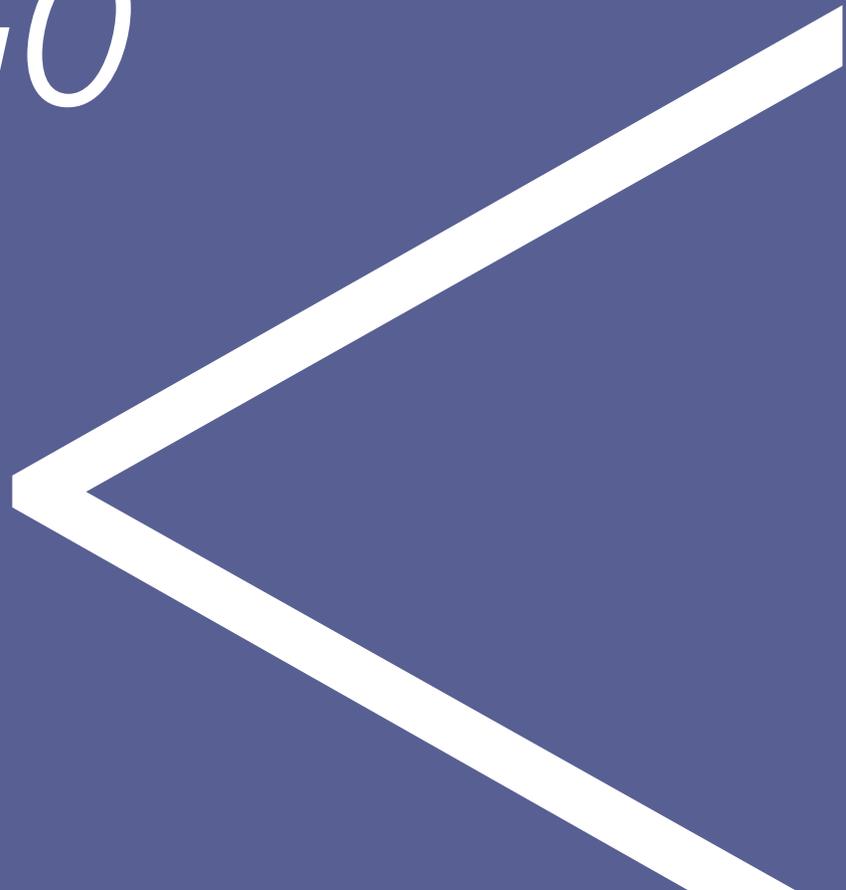
Bibliografía

- < < < <
- Viand, Jéssica y Silvia González (2012):
- "Crear riesgo, ocultar riesgo: gestión
- de inundaciones y política urbana en
- dos ciudades argentinas", en Primer
- Encuentro de Jóvenes Investigadores
- en Formación en Recursos Hídricos.
- Ezeiza, Instituto Nacional del Agua.
- Disponible en: http://www.ina.gov.ar/pdf/ifrrhh/01_027_Viand.pdf
- Wilches-Chaux, Gustavo (1998): *Auge,*
- *caída y levantada de Felipe Pinillo,*
- *mecánico y soldador o "yo voy a cor-*
- *rer el riesgo". Guía de La Red para*
- *la gestión local del riesgo. Quito, La*
- *Red de Estudios Sociales en Preven-*
- *ción de Desastres.*





*GESTIÓN INTEGRAL
DEL RIESGO*



/ EL ANÁLISIS Y LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

Silvia González, Natalia Torchia, Jéssica Viand.

La existencia de una amenaza conocida genera incertidumbre entre la población vulnerable. Esa incertidumbre proviene del hecho de saber que existe un fenómeno potencialmente capaz de generar un evento adverso y, al mismo tiempo, no contar con información completa sobre él (capacidad de generar daño, frecuencia, recurrencia, extensión de impacto, etc.).

Esa incertidumbre causa un impacto negativo sobre la comunidad, que viene dado por la angustia de no saber en qué momento y de qué forma la vida cotidiana se puede ver trastocada por el evento adverso. Por lo tanto, es necesario analizar y evaluar el riesgo que se corre, a fin de brindar herramientas para su gestión.

> ANÁLISIS DEL RIESGO

Puede definirse como un estudio *sistemático* y *previo* a la ocurrencia del desastre. Consiste en la compilación y el procesamiento de la información suficiente y necesaria para caracterizar la amenaza, la población vulnerable y sus capacidades, y articular todo ello en *escenarios de riesgo*.

El análisis de riesgo busca responder las preguntas ¿qué es lo que puede

sucedere?; ¿cuál es su probabilidad?; ¿cuál o cuáles serían las consecuencias y cómo podrían prevenirse? El estudio comprende:

- En el **análisis de amenazas**: identificación de su origen, área de afectación potencial, intensidad y probabilidad de ocurrencia dentro y en áreas cercanas al lugar bajo estudio.

- En el **análisis de vulnerabilidad y de las capacidades**: identificación de aspectos territoriales, sociales, económicos, culturales e institucionales que condicionan la posibilidad de daño frente a la concreción de una amenaza. Determinación de recursos productivos, humanos, redes organizacionales, perspectivas de vida, etc. que posee la comunidad para reducir la vulnerabilidad y manejar las amenazas.

> EVALUACIÓN DEL RIESGO

Constituye un segundo paso, y consiste en conocer cuál es el riesgo que la sociedad está dispuesta a correr. Para ello se evalúa el riesgo sumando al análisis técnico la visión de la comunidad vulnerable. Se trata, entonces, de acordar con la comunidad *qué se acepta que suceda*, es decir cuáles son los niveles de riesgo tolerables o aceptables. Para ello, se debe identificar:

- cómo se perciben los riesgos en diferentes sectores de la comunidad y cuáles son los prioritarios para su atención;
- qué disposición existe a convivir con alguno de los riesgos identificados y de qué forma;

- qué expectativas existen de reducir estos riesgos e incrementar la seguridad;

- qué lecciones se han aprendido del pasado.

Por otra parte, es necesario evaluar los costos y beneficios económicos que traería reducir los riesgos identificados. Por ejemplo, invertir en el estudio del riesgo de proyectos de infraestructura previamente a su ejecución a cambio de generar gastos en la reconstrucción de obras afectadas por eventos.¹

Una vez identificadas las dimensiones del análisis y de la evaluación, se elaboran diferentes escenarios de riesgo donde se describen las condiciones que deben concurrir para que una amenaza se materialice, ocasionando daños sobre una población vulnerable.

Para cada *escenario de riesgo* es necesario:

- Definir previamente la escala espacial, ya que el grado de detalle de la información que debe procesarse depende de la escala que se elija. En los ámbitos urbanos las escalas espaciales varían entre 1:5.000 y 1:10.000, dependiendo de la definición del área de estudio (un barrio, una cuenca urbana, etc.).

- Fijar la magnitud de la amenaza. A partir de información diversa, como el registro de daños en inundaciones pasadas, la cartografía de amenaza según las líneas de recurrencia de inundación, etc., se estima el área a ser potencialmente afectada por inunda-

ciones con distintos períodos de retorno. Por ejemplo, la superficie y, en consecuencia, los bienes afectables en una inundación de 10 años de recurrencia es mayor que en el caso de una inundación de dos años de recurrencia.

- Fijar el momento para el que se define el impacto de la amenaza sobre la población vulnerable, ya que de ese momento depende el desarrollo del escenario. En una construcción de escenarios ideal, es importante determinar en qué momento se producirá el evento o bien en qué momento el proceso de inundación alcanzará su pico máximo, para poder estimar qué actividades estarán potencialmente más comprometidas.

- Definir el lapso en el que se desarrollará el escenario de riesgo, que está vinculado con la escala y el grado de afectación que se prevé en la descripción del impacto. Una inundación urbana es en general un evento de corta duración (horas a días), dependiendo del área afectada.

El resultado será la obtención de escenarios de riesgos acotados y conformados por parámetros definidos. Éstos contribuirán a reducir la incertidumbre y servirán como base para la formulación de planes, programas y proyectos en el marco de la *gestión integral del riesgo*.²

> EL USO DE LA CARTOGRAFÍA

La cartografía es una herramienta de gran utilidad en la definición de los escenarios, principalmente como base

1. FUENTES DE INFORMACIÓN

Para realizar el **análisis y evaluación de riesgo** se utilizan métodos de investigación-acción que provienen de la interacción entre las ciencias naturales y sociales.

Para el **estudio de las amenazas** es imprescindible contar con la información elaborada por los institutos científicos técnicos encargados de estudiar los fenómenos peligrosos (estudios hidrológicos y climáticos, pronósticos de diversos fenómenos, entre otros) y/o información generada por el propio municipio (por ejemplo, registros de eventos pasados a escala local).

En el caso de la **vulnerabilidad, las capacidades y la percepción del riesgo**, se utilizan técnicas cualitativas tales como: la realización de grupos focales (hombres, mujeres, niños, etc.) y entrevistas a actores clave (representantes de asociaciones, etc.). También pueden emplearse herramientas participativas como talleres de debate, mapeo comunitario, etc., que involucran a la comunidad en la definición de líneas de ac-

ción, en conjunto con las instituciones públicas.

- Distintas instituciones internacionales que trabajan en la reducción de riesgos han elaborado guías especiales con estos métodos. Más información en Federación Internacional de la Cruz Roja (2012).

Otro complemento para el estudio de vulnerabilidad y capacidades es el uso de información de los censos nacionales de población. De allí pueden extraerse variables que den cuenta de condiciones básicas de la población en cuanto a los aspectos demográficos, económicos y de calidad de vida.

- Algunos equipos de investigación han desarrollado índices de vulnerabilidad social frente a desastres trabajando con información estadística de los censos de población, como es el caso del PIRNA (Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente) UBA. Para mayor información consultar en: <http://www.pirna.com.ar/>

para la toma de decisiones. Dependiendo del aspecto que se desee analizar, pueden realizarse diversos tipos de mapa, por ejemplo: de riesgo, de amenazas y sus recurrencias, de daño potencial, de vulnerabilidad y capacidades, etc. (ver figura 1).

> MAPA DE AMENAZAS: EL CASO DEL DEPARTAMENTO TEHUELCHES

La elaboración del mapa de amenazas del departamento Tehuelches (provincia del Chubut) requirió de varias ins-

tancias. En primer lugar, se llevó a cabo el análisis de la cartografía disponible, en forma conjunta entre la ex Subsecretaría de Planificación Territorial y los municipios de Río Pico, Gobernador Costa, San Martín y la comuna rural Atilio Viglione. Así, se reconocieron de manera preliminar las amenazas y los procesos de degradación existentes y potenciales en el terreno.

Una vez obtenida la cartografía de riesgos procesada “en laboratorio”, se pasó a una instancia participativa con el objetivo de validar el trabajo desarrollado.

2. PARÁMETROS DE UN ESCENARIO DE RIESGO

Para una escala dada, en un momento y para un lapso determinado, cada escenario de riesgo estará definido, al menos, por los siguientes parámetros:

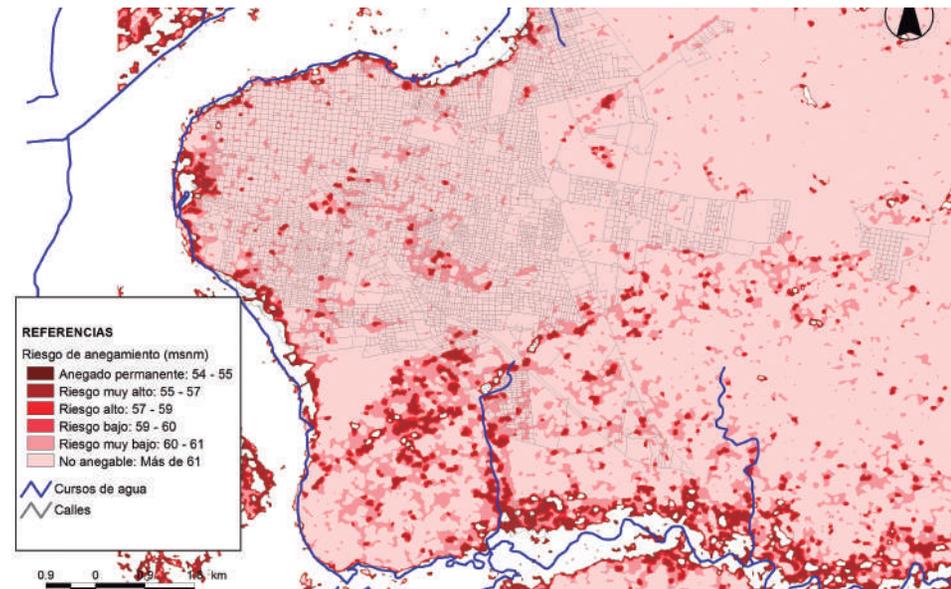
- La amenaza, definiendo origen, naturaleza, descripción, magnitud, frecuencia y recurrencia.
- La población vulnerable y sus capacidades.
- El área geográfica de interacción, incluyendo el inventario de infraestructura y ponderando la forma que dicha área agrava o atenua el efecto de la amenaza.
- El momento del impacto, que incide directamente en la evolución del escenario de riesgo, así como en la gravedad de los daños potenciales que pueden ocurrir y el lapso de duración.
- El lapso en el que evolucionará el escenario, que incide en la duración total de la situación prevista y en el cálculo de recursos que deberán destinarse al manejo de la misma.
- La probabilidad de ocurrencia de daños sobre las personas y sus bienes y, especialmente, sobre las inversiones de infraestructura que permiten sostener la vida cotidiana y las economías regionales.
- La valoración económica de los daños potenciales que ocurrirían en un escenario de riesgo como el que se describe, que deben calcularse a priori para confrontarlos con el costo de proyectos de mitigación y como insumo en la elaboración de instrumentos para la transferencia financiera de riesgos.

El taller se realizó en 2007 en Río Pico, y contó con la participación de representantes de la sociedad civil y de las organizaciones comunales y gubernamentales.

Como resultado final de todo el proceso, se obtuvo el mapa de riesgos.

< < << < < < <
< < <<< < < <

Figura 1: mapa de riesgo de anegamientos – Ciudad de Corrientes.



Fuente: Ex Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (2013): Plan de Santa Catalina y reforma del Código de Planeamiento Urbano de la ciudad de Corrientes.

> GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

Una vez identificados y evaluados los riesgos, la pregunta siguiente es ¿qué es lo que debe hacerse?

Se ha comprobado que para disminuir los daños es necesario incorporar acciones antes de que ocurra el evento adverso, es decir, incidir sobre las condiciones que generan riesgo. Para ello se requiere un conjunto amplio y diverso de medidas preventivas tendientes a paliar las consecuencias de futuros eventos.

Se trata de integrar el manejo del riesgo en las diversas instancias de la gestión pública. Esta noción, basada en la idea de un proceso continuo de construcción de condiciones de riesgo, se denomina gestión integral del riesgo de desastre (GIRD).

La GIRD es un proceso en el que se pueden identificar una serie de acciones concretas que se plantean en un continuo integrado (National Platform for Natural Hazards in Switzerland, 2013; Cardona, 1996). Entre estas acciones se pueden mencionar:

- **En primer lugar**, actividades vinculadas al momento de la “normalidad”, es decir cuando no se presenta ningún evento adverso. Aquí es necesario un estudio y monitoreo de las amenazas; la reducción de la vulnerabilidad y el fortalecimiento de las capacidades de la sociedad.

> > > > > > > >

> > > > > > > >

- **En segundo lugar**, actividades que ayuden a enfrentar una posible emergencia y garantizar la seguridad de la población. Estas incluyen la planificación y organización de un plan de contingencia frente a diferentes amenazas; la emisión del alerta a la población, a través de mensajes claros sobre cómo actuar; la habilitación de centros de atención para posibles evacuaciones; la puesta a disposición de bienes para afrontar la emergencia; etc. Es importante que, dentro de lo posible, se asegure la continuidad de algunos servicios básicos (como el agua) y se proceda al corte de otros que puedan generar efectos secundarios al producido por la amenaza (electricidad o suministro de gas).

- **En tercer lugar**, acciones ligadas a la emergencia. Se ponen en marcha inmediatamente después del segundo conjunto de actividades, cuando se hace manifiesto el riesgo a partir de la presencia de un fenómeno natural o tecnológico. Por ejemplo: el rescate de poblaciones afectadas y la evacuación de habitantes, con la finalidad de preservar la vida, la provisión de necesidades básicas tanto alimentarias como sanitarias durante el tiempo que sea necesario, la atención diferenciada a grupos particulares, etc. Más adelante se desarrollan los aspectos operativos de la respuesta.

- **Finalmente**, se encuentran las actividades ligadas al restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante la reparación de los servicios que eventualmente fueron interrumpidos durante la emergencia. Por ejem-

plo, el restablecimiento de la distribución de energía o agua y otros servicios básicos como la salud y la educación (dado que muchas veces las escuelas son utilizadas como centros de evacuados). En una etapa posterior, comienza la reparación del daño físico sufrido en las edificaciones, la infraestructura y los centros de producción; es la recuperación del contexto social y material a un nivel de desarrollo igual o superior al que tenía antes de la ocurrencia del desastre. Para que la reconstrucción esté orientada hacia la prevención y mitigación de eventos futuros, es fundamental que intervengan los sectores de planificación territorial, desarrollo social, vivienda y economía, entre otros. La contratación previa de seguros frente a desastres puede ser de gran utilidad en esta etapa.

Otro aspecto importante de la gestión del riesgo de desastres es que su incorporación en la gestión pública atraviesa múltiples áreas institucionales. Se relaciona con la planificación del territorio, la gestión de los recursos naturales, el desarrollo social y sustentable, la seguridad ciudadana, el abastecimiento de servicios básicos, etc. Esta característica otorga a la gestión del riesgo un rasgo de transversalidad en su tratamiento. Por lo tanto, requiere de acuerdos para la concertación, la coordinación y la integración intersectorial como claves para implementar un proceso de gestión exitoso (Herzer et al., 2002). Así, cada sector dentro de la gestión pública debería preguntarse: ¿cómo puede ser afectada nuestra actividad frente a un desastre?, ¿cuáles son los riesgos? y ¿cómo podemos reducir los impactos?

> MONITOREO

Por último, una vez iniciadas las actividades destinadas a la reducción de riesgo, es importante preguntarse ¿qué tan efectiva es la gestión del riesgo que se está implementando? Esto implica establecer un sistema de monitoreo interno que demuestre la efectividad de la gestión del riesgo implementada. El propósito es chequear, en forma periódica, el estado de las medidas aplicadas en el marco de la estrategia adoptada.



A modo de síntesis...



Síntesis:

Preguntas guía para implementar una gestión de riesgos

► **Análisis:** ¿Qué es lo que puede suceder?

Identificación y estudio de las amenazas, vulnerabilidad y capacidades.

► **Evaluación:** ¿Qué aceptamos que suceda?

Consideración de la percepción de riesgo de la comunidad; su visión de seguridad y deseos por reducir los riesgos.

► **Gestión:** ¿Qué es lo que debe hacerse?

Diseñar e implementar medidas para monitorear amenazas, reducir vulnerabilidades, enfrentar el evento adverso y recuperarse de forma sustentable.

► **Monitoreo:** ¿Qué tan efectiva es la gestión de riesgos?

Establecer un monitoreo y evaluación de la gestión de riesgos para conocer su efectividad.

Bibliografía

- Federación Internacional de la Cruz Roja (2012): Vulnerability and capacity assessment guidelines. Ginebra, IFRC. Disponible en: http://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/vca/Vca_en.pdf*
- Herzer, Hilda et al. (2002): Convivir con el riesgo o la gestión del riesgo. Buenos Aires, CENTRO.*
- Ex Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (2013): Plan de Santa Catalina y reforma del Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad de Corrientes. Buenos Aires, Ministerio de Planificación Federal.*
- Zimmerman -CASDRR EPFL (2012): Session 1. Concepts and Approaches. Certificate of Advance Studies in Disaster Risk Reduction, Ecole Polytechnique Federale de Laussane.*

/ LA RESPUESTA OPERATIVA EN LA GESTIÓN DEL RIESGO

Oscar Moscardini

Independiente del grado de avance y eficacia de las acciones de mitigación emprendidas y del éxito logrado en los procesos de desarrollo sustentable alcanzados, más tarde o más temprano, alguna de las amenazas detectadas en la etapa del análisis de riesgo se materializará y, al impactar sobre una población vulnerable, generará un evento adverso.

El tamaño del impacto del evento dependerá de la magnitud o fuerza del fenómeno que lo desencadena y de la eficacia de las acciones de mitigación que hubiéramos emprendido.

En cualquier caso se deben iniciar las acciones propias de la respuesta operativa destinadas a:

- Salvar vidas;
- Proveer de refugio y alimentación a las personas afectadas, resguardando los núcleos familiares;
- Proveer condiciones sanitarias adecuadas para mantener a las personas afectadas en buenas condiciones de salud, evitando la propagación de enfermedades y asegurando la atención médica de enfermos y heridos;
- Proteger el ambiente;

- Proteger, en la medida de lo posible, la infraestructura productiva y de servicios;

- Brindar seguridad a personas y bienes;

- Restablecer los servicios esenciales para la vida.

Todas estas cuestiones deben basarse en protocolos de actuación operativa sobre los que se sustente la coordinación del empleo de los recursos necesarios para dar solución a las situaciones derivadas de eventos adversos.

Estos protocolos deben ser específicos para cada amenaza y deben fundarse en un protocolo de actuación general donde estén definidas las bases de actuación de cada uno de los actores participantes.

Estos, a su vez, deben elaborar sus propios planes sectoriales que les faciliten su accionar dentro del rol que se le ha asignado, tanto en el protocolo general de actuación operativa como en los específicos.

La elaboración de protocolos de respuesta operativa y planes sectoriales debe efectuarse durante la etapa de mitigación y están específicamente comprendidos en las actividades de preparación.

> ACCIONES DE RESPUESTA OPERATIVA Y NIVELES DE GOBIERNO

Dada la organización federal de la República Argentina, las acciones de res-

puesta operativa se escalonan en forma subsidiaria entre los tres niveles de gobierno: municipal, provincial y nacional.

En este esquema, el responsable inicial de la respuesta operativa es la autoridad local del o de los municipios en los que se manifiesta la amenaza.

Si el impacto tiene la magnitud de una emergencia en el nivel local, la respuesta operativa involucra el uso de medios locales, pero si no fuera posible dar solución a los problemas emergentes con los recursos propios debe intervenir la provincia dentro de la que se halla el municipio, para apoyar el esfuerzo operativo. En este caso estaríamos ante un desastre en el nivel local y una emergencia para el nivel provincial.

Pero el evento adverso puede tener una magnitud tal que los recursos provinciales sean insuficientes para dar una respuesta satisfactoria que garantice una atención adecuada de las necesidades de la población afectada. En ese caso la nación debe intervenir en apoyo de la provincia afectada y contribuir con todos los recursos federales para dar solución a las consecuencias del impacto del evento adverso.¹

¹. RESUMIENDO

El orden de intervención comienza en el municipio; si su capacidad de actuación operativa se ve desbordada concurre en apoyo la provincia y si, finalmente, sus recursos son insuficientes toma intervención el Estado Nacional y emplea los recursos propios.

De acuerdo a las normas vigentes el organismo nacional encargado de dar respuesta a los eventos adversos es el Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR) encabezado por el Ministerio de Seguridad y que a su vez, cuenta con una Secretaría de Protección Civil.

El accionar de dicho organismo se ve complementado por la Secretaría de Gestión Presupuestaria y Control a través de su Dirección Nacional de Articulación de Políticas Municipales para la Prevención y la Asistencia en Emergencia, dependientes del Ministerio de Defensa y por el Ministerio de Salud y Desarrollo Social.

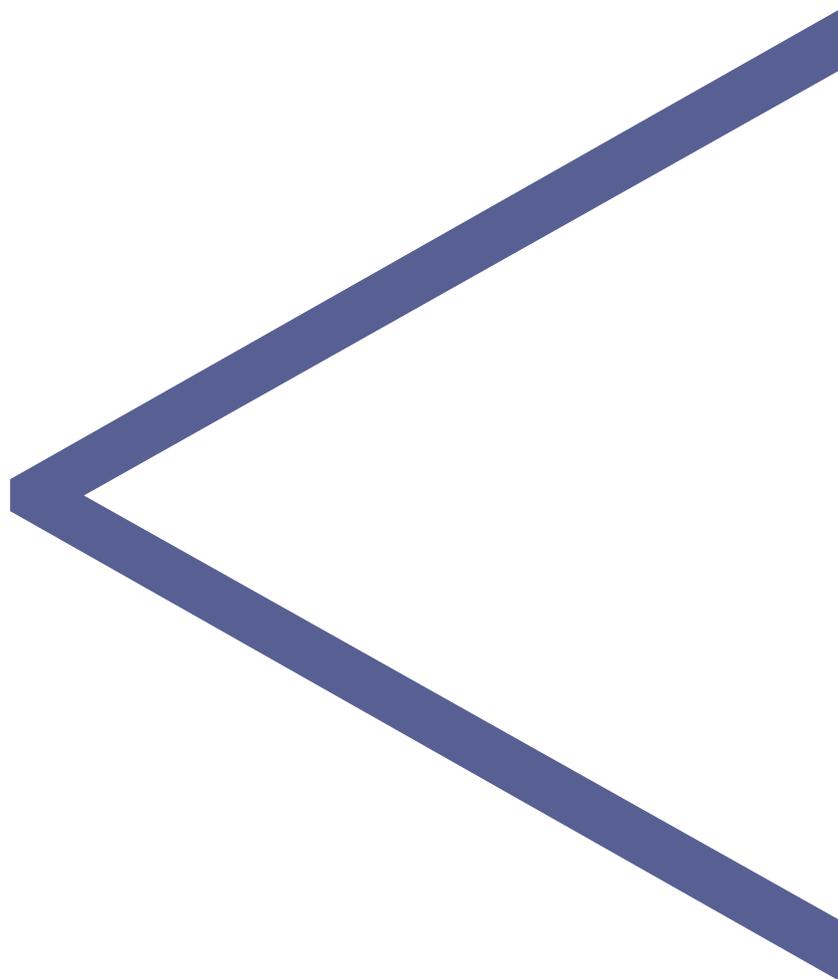
> PROTOCOLO GENERAL DE OPERACIONES

La Secretaría de Protección Civil cuenta con la Subsecretaría de Operaciones de Protección Civil que tiene como misión coordinar las acciones de respuesta federal.

Para ello se basa en tres principios elementales:

- **Equidad:** garantizar el acceso a la atención adecuada, a toda persona que lo requiera.
- **Eficacia:** procurar el tratamiento adecuado, en el tiempo oportuno y en el lugar apropiado, tres requisitos necesarios para la obtención del mejor resultado de las operaciones de respuesta.

- **Eficiencia:** asegurar la disponibilidad funcional de todos los recursos existentes en el sistema de seguridad y de emergencias, mediante una inteligente y racional integración y coordinación de los mismos.







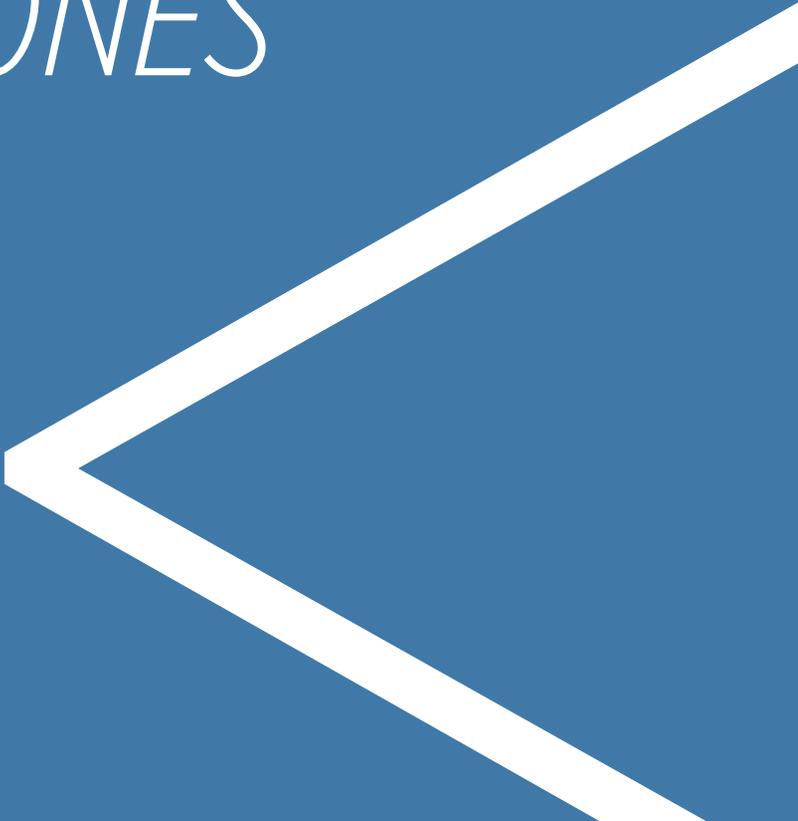
2 PARTE

- MEDIDAS para la reducción del riesgo de inundaciones urbanas
- ACCIONES con la comunidad para la reducción del riesgo
- ARREGLOS institucionales para gestión del riesgo y la adaptación





***MEDIDAS PARA LA
REDUCCIÓN DEL RIESGO
DE INUNDACIONES
URBANAS***



/ MEDIDAS ESTRUCTURALES

Juan Carlos Bertoni

Los efectos de las inundaciones pueden minimizarse a partir de la implementación de una serie de medidas. Estas medidas se clasifican en estructurales y no estructurales (Bertoni, 2004).

Minimizar los efectos de las inundaciones

Hablamos de minimizar y no de eliminar totalmente estos efectos, debido a que, pese a los esfuerzos del hombre, es inadecuado suponer que se pueden controlar todos los efectos de las inundaciones.

- **Medidas estructurales:** son aquellas que modifican el sistema de drenaje de una cuenca hidrográfica a través de obras, generalmente de ingeniería civil, para evitar o minimizar los principales inconvenientes y daños que generan las inundaciones. También incluimos en este tipo de obras las de ingeniería forestal y de ecología (forestación, renaturalización de laderas y cauces, etc.).

- **Medidas no estructurales:** son aquellas en que los perjuicios ocasionados por las inundaciones son reducidos a través de una mejor convivencia de la población con las crecidas del río. Incluimos dentro de estas medidas las acciones de cuño social, económico y administrativo. A veces estas medidas también se las denomina “No Obras”, para distinguirlas de las anteriores.

COMPLEMENTARIEDAD

Las medidas estructurales nunca son proyectadas para dar una protección completa y total, ya que ello exigiría construir obras que aseguraran el resguardo aún frente a la mayor crecida posible, lo cual suele resultar física y económicamente inviable. Por lo tanto es imprescindible complementar las obras con la adopción de medidas no estructurales. Hasta hace unos años se creía, de manera errónea, que la solución a los problemas de las inundaciones era dada exclusivamente por obras de ingeniería, tales como canales, conductos, alcantarillas, diques laterales de protección y presas. Actualmente ya no existen dudas de que ninguna obra podrá funcionar tal como originalmente fue prevista si junto a la misma no implementamos también un conjunto de medidas no estructurales.

En otras palabras: para minimizar los problemas provocados por las inundaciones necesariamente debemos combinar medidas estructurales y no estructurales.

Figura 1: Tipos de medidas para el manejo y control de las inundaciones.



Las medidas estructurales tienen la ventaja de que, generalmente, permiten obtener los resultados deseados de manera inmediata luego de su realización. Sin embargo, usualmente, suponen mayores costos que las medidas no estructurales.

MAPA DEL DOCUMENTO

- **Medidas Extensivas**
Cobertura vegetal
Control de la erosión del suelo
- **Medidas Intensivas**
Reservorios o lagunas de laminación
Obras de Control de Esguerrimiento Urbano
Obras de Control en la “fuente”
Obras de Control en el microdrenaje
Obras de Control en el macrodrenaje
Diques o “polders”
Modificaciones del río

Cuenca higrográfica

Es una porción de la superficie del terreno que colecta el agua de lluvia y la conduce mediante una red de drenaje hasta un punto de interés.

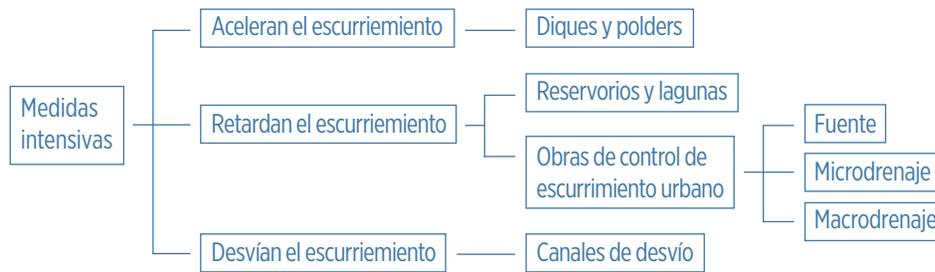
Una cuenca hidrográfica queda delimitada por la línea que une las divisorias de aguas. En áreas planas las obras de infraestructura (camino, canales, etc.) suelen actuar de divisorias de aguas.

Las medidas estructurales pueden ser:

- **Intensivas:** cuando se realizan dentro del sistema de drenaje, es decir, dentro del curso del río principal y/o sobre los cursos de agua de menor envergadura (arroyos, quebradas, lagunas, etc.).

• **Extensivas:** cuando se realizan y actúan en distintas partes de la cuenca hidrográfica. Se trata de medidas que intentan modificar las relaciones entre la precipitación y el escurrimiento superficial, como ser la alteración de la cobertura vegetal del suelo, que reduce y retarda los picos de crecidas y controla la erosión de la cuenca.

nota: algunos de los autores entienden estas medidas como no estructurales dado que no involucran obras de infraestructura hídrica.



Las medidas intensivas, aquellas que se realizan dentro de los cauces de los cursos de agua, pueden ser de tres tipos:

• **obras que aceleran el escurrimiento:** construcción de diques y pólderes, el aumento de la capacidad de descarga de los ríos y el corte de “meandros” (curvas naturales de los ríos), hecho que hace que aumente en dicho sector la pendiente del río y se logre así un aumento local de la capacidad de drenaje del río;

• **obras que retardan el escurrimiento:** reservorios y lagunas de amortiguación de caudales máximos;

• **obras que desvían el escurrimiento:** obras como canales de desvíos.

Las medidas intensivas pueden ser realizadas dentro del lecho menor o mayor de un curso de agua. El lecho (o cauce) menor es aquel que es ocupado permanentemente por el flujo de agua. El lecho mayor está formado por terrazas o planicies de inundación laterales a los cursos y es aquel que ocupa el río cuando se producen las crecidas. Tanto el cauce menor como el mayor forman, en conjunto, el cau-

ce completo del curso de agua. En los ríos de montaña el cauce mayor es de reducida (o nula) extensión, mientras que en los cauces de llanura puede ocupar hasta varias decenas de km a cada lado del curso menor.

Cuando la frecuencia de desbordamiento del lecho menor es superior a 2 años, existe la tendencia de la población a ocupar las terrazas o planicies laterales que conforman el lecho mayor. Debido a las crecidas, esta ocupación genera daños importantes a los ocupantes de estas áreas y también a las poblaciones aguas arriba, que son afectadas por las elevaciones de niveles a consecuencia de la obstrucción

UNA OBRA VIAL ES TAMBIÉN UNA OBRA HIDRÁULICA

Una obra vial (ruta, autopista, etc.) generalmente acelera, retarda o desvía el escurrimiento superficial y a veces produce hasta los tres efectos a la vez, en distintas partes de su extensión. Por ello solemos decir que una obra vial es también una obra hidráulica, que puede aumentar o minimizar los problemas derivados de las inundaciones. No hay duda entonces de que cuando se construye una ruta es muy importante analizar el comportamiento de la hidrología de las cuencas que la misma atraviesa.

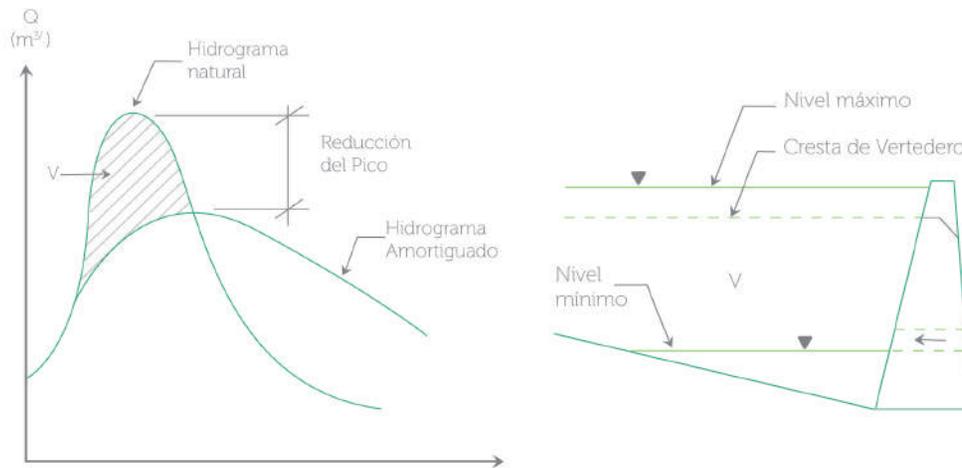
del escurrimiento natural causado por los primeros ocupantes.

A continuación revisamos las principales medidas estructurales de tipo intensivo.

> RESERVORIOS O LAGUNAS DE LAMINACIÓN

Los reservorios para el control de crecidas funcionan reteniendo temporalmente parte del volumen de las crecidas, reduciendo así el caudal pico y el impacto aguas abajo de la obra. En la figura 2 se observa un gráfico que muestra la variación de los caudales del río en función del tiempo. A este gráfico lo denominamos “hidrograma”. Un reservorio o laguna capaz de almacenar temporalmente un cierto volumen del hidrograma produce la reducción del caudal máximo y el retraso de la onda de crecida, con los beneficios que ello presupone hacia aguas abajo (hidrograma amortiguado).

Figura 2: Efecto de un reservorio sobre el hidrograma de una cuenca hidrográfica y perfil típico de una presa que genera un reservorio aguas arriba.



>>>
>>>

>>> >
>>> >

Existen retenciones al escurrimiento de muy diferentes tipos, desde los más simples ejecutados con materiales naturales en cuencas forestadas hasta los asociados a represas de distintos tamaños (figura 3).

Figura 3: Pequeñas retenciones del escurrimiento. Imagen de la Izquierda: de postes impregnados y bolsas de tierra. Imagen de la derecha: barreras flexibles permeables, con redes de anillo.



Fuente: Geobruigg, 2012.

También existen reservorios que poseen como único fin el control de inundaciones. A medida que aumenta el tamaño del reservorio, lo habitual es que presente múltiples fines (generación de energía, navegación, riego, etc.). En el primer caso los reservorios suelen secarse en los períodos entre tormentas, o bien mantienen una mínima lámina de agua que sirve de sustento a la vegetación (ésta contribuye, por ejemplo, a la depuración biológica de la calidad del agua). En el segundo caso los reservorios suelen ser permanentes y su operación más compleja. Un reservorio sin control de operación es aquel que no dispone de compuertas de vertedero o de fondo y la crecida es regulada por las condiciones del vertedero libre y de los conductos que actúan de descargadores de fondo (figura 4). Cuando existen compuertas es posible utilizar con más frecuencia el volumen disponible para el control de las crecidas.

Figura 4: Reservorio para el control de crecidas (Arroyo Ludueña, Pcia de Santa Fe, Argentina).



> OBRAS DE CONTROL DE ESCURRIMIENTO URBANO

Para lograr un adecuado control de escurrimiento asociado al drenaje urbano es conveniente que promovamos obras y medidas orientadas a laminar los caudales picos (o máximos) producidos por las lluvias y, de ser posible, a reducir el volumen de escurrimiento.

Estas obras de control podrán ser realizadas en tres niveles diferentes:

- en la “fuente” (dentro del lote o bien dentro del loteo);
- en el microdrenaje y
- en el macrodrenaje.

Uno de los criterios a considerar en áreas urbanas con desarrollo futuro será el de promover el control en la “fuente” toda vez que ello sea posible, ya que está comprobado que a medida que aumenta la distancia entre la fuente de producción del escurrimiento y la ubicación de la obra de control, también aumenta de manera considerable el costo necesario para lograr un manejo sustentable del drenaje urbano.

El criterio que generalmente se aplica en la laminación de caudales máximos es el de lograr el “Impacto Hidrológico Cero” (o nulo). Este importante criterio consiste en ejecutar obras de control de modo que el caudal pico producido por el lote urbanizado sea similar a aquel producido en la situación previa a la urbanización (estado natural o previo a la impermeabilización). Este concepto es de aplicación para los tres niveles antes señalados.

> OBRAS DE CONTROL EN LA “FUENTE”

Actúan por incremento de:

- la infiltración en el lote (áreas verdes, pavimentos permeables, conductos perforados, trincheras de infiltración, etc.); y/o
- el almacenamiento local (áreas de acumulación local en bajadas de techos, pequeños reservorios domiciliarios en patios y jardines; reservorios en predios industriales, etc.).

Las dimensiones de las obras de amortiguación de caudales en la fuente dependerán, entre otros aspectos, de la intensidad de lluvia, de la pendiente del terreno y del grado de impermeabilización del lote, siendo necesario analizarlas de manera particular para cada ciudad. En términos generales estimamos que pueden ser necesarios 10 l/m² para un lote urbano típico (de 300 m² a 500 m²). Ello resulta en volúmenes del orden de 1 m³ para una superficie 100 % impermeabilizada de 100 m². La figura 5 ilustra acerca de obras a nivel de la “fuente”.

> OBRAS DE CONTROL EN EL MICRODRENAJE

Drenan loteos y áreas de aporte de hasta 1 ó 2 km² aproximadamente. Del mismo modo que en el caso anterior, estas medidas se orientan a incrementar:

- la **infiltración** (paseos, plazas y áreas públicas con el incremento de áreas verdes);

- el **almacenamiento local** (reservorios de amortiguación en paseos, plazas, zonas bajas, bañados, etc.).

Para el proyecto de las obras de amortiguación debemos tener en cuenta aspectos tales como: tipología de la urbanización, tamaño de los lotes urbanos incluidos dentro de la urbanización, grado de impermeabilización de los lotes y pendiente general del sector. En estos casos estimamos que pueden ser necesarios entre 10 y 15 l/m² para un loteo urbano típico si el nivel de riesgo se asocia a 10 años.

> OBRAS DE CONTROL EN EL MACRODRENAJE

Drenan áreas de aporte superiores a 1 o 2 km². En este caso, la acción típica para el control del drenaje urbano es la planificación de los espacios urbanos para el desarrollo de áreas de detención y de retención.

Los *reservorios de detención* sirven para amortiguar el pico de la crecida y se mantienen secos la mayor parte del tiempo; por lo general se trata de que el tiempo de vaciado sea menor a un día, aunque ello depende de la frecuencia con que se repitan los eventos severos. A estos reservorios se los emplea para el control cuantitativo del escurrimiento.

Los *reservorios de retención* mantienen una lámina de agua mínima permanente para mejorar biológicamente la calidad del agua (bañados urbanos). Las retenciones requieren de mayor espacio y volumen que las anteriores. El

costo de una detención/retención cerrada es del orden de 7 veces el costo de una detención/retención abierta al aire libre. Su empleo, no obstante, puede ser necesario si existen limitaciones de espacio o si existen conflictos con la población.

Figura 5: ejemplo de control del escurrimiento en la "fuente": a) a nivel urbano (USGS, 2013); b) a nivel rural (Paredes G., 2008).



Las obras de almacenamiento y amortiguación según sea su ubicación dentro del sistema de drenaje se las denomina de tipo "off-line" u "on-line". Las primeras consisten en obras que se localizan fuera de las vías principales de drenaje mientras que las segundas se ejecutan en coincidencia con los cursos de agua naturales. Las obras tipo "off-line" se emplean cuando la calidad del agua es deficitaria o bien cuando el sistema de drenaje es del tipo combinado o mixto, para evitar acumular aguas de baja calidad. En cualquier caso los costos de la operación y mantenimiento de este tipo de obras son del orden del 5% de los costos de inversión inicial.

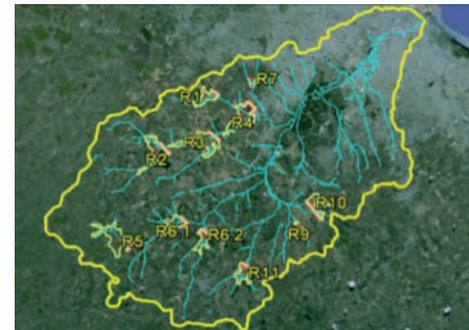
Algunos estudios asociados al macro drenaje urbano han considerado volúmenes del orden de 100 m³/ha (10 l/m²) para obtener el control del impacto causado por la inundación. Otros, asociados a un nivel de riesgo inferior, indican que pueden ser necesarios 30 l/m² para retrotraer la situación a un nivel de pre urbanización. En esos casos, si mantenemos el nivel de riesgo bajo, aceptable para el sistema de macro drenaje, pueden ser necesarios hasta 300 m³ para el caso de áreas industriales con lotes de grandes dimensiones (1 ha) e impermeabilización del 50 %. Por lo general los cuencos de amortiguación poseen volúmenes de hasta 10.000 m³.

Otro de los criterios empleado a veces en el proyecto de cuencas asociadas al macrodrenaje es el de permitir el pasaje de las crecidas más frecuentes (aquellas que ocurren con una frecuencia media de hasta 5 años) mediante dispositivos descargadores

de fondo. Ello puede ser útil cuando la calidad del agua es deficitaria, ya que acumulará solamente durante de eventos de mayor envergadura.

Este tipo de medidas están siendo implementadas, entre otros casos, en la cuenca Matanza-Riachuelo. La figura 6 ilustra la forma de esta cuenca, que drena una importante región urbana circundante a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En la parte media y alta de la cuenca está prevista la ejecución de 11 reservorios para el control de los caudales máximos que escurren desde esos sectores hacia la cuenca baja, provocando inundaciones ribereñas en el tramo del Riachuelo.

Figura 6: localización de reservorios para el control de inundaciones ribereñas en la cuenca Matanza-Riachuelo, Argentina.



> DIQUES LATERALES O "PÓLDERS"

Son muros laterales construidos a una cierta distancia de las orillas, que protegen las áreas ribereñas contra el desborde. Es una de las medidas más comúnmente desarrolladas en áreas

urbanas (figura 7). Los diques laterales son normalmente construidos de tierra, enrocamiento, de material refulado del fondo de los ríos (arena) o de hormigón. La elección del material depende de las condiciones del lugar y de las dimensiones de la obra. Por lo general estos diques laterales no deben ser muy altos; usualmente no exceden los 5 m de altura.

Los diques laterales son obras muy frecuentes en áreas urbanas próximas a los cursos de agua; sin embargo, presentan al menos tres inconvenientes importantes:

- El primero de ellos resulta en alteraciones de las condiciones del escurrimiento en el curso de agua. Por ejemplo, pueden provocar el estrechamiento lateral del flujo, lo cual produce una elevación del nivel de este último. También suelen ocasionar una aceleración del escurrimiento provocada por la disminución de la rugosidad de las márgenes; este hecho resulta finalmente en la transferencia de los problemas inmediatamente hacia aguas abajo de la ubicación de los diques, con posibilidades de aumento de la erosión en las márgenes.

- El segundo problema se asocia a la falsa sensación de seguridad total que estas obras transmiten a los tomadores de decisión y a la población en general. Es decir, el riesgo mayor existente en la construcción de un dique es la definición correcta de la crecida máxima probable, pues existirá siempre un riesgo de colapso, y este caso los daños serán peores que si

no existiera el dique. Luego de construido un “polder” o dique lateral, por lo general, la falta de planificación urbana hace que aumente considerablemente la densidad habitacional por detrás del dique. Esto es producto de considerar, erróneamente, que “la zona ha quedado definitivamente protegida, sin más peligro de inundación”. La eventual falla de un dique lateral puede resultar, entonces, en una catástrofe de proporciones destacadas. Entre los factores que aumentan la probabilidad de falla de los diques laterales se cuentan:

a) falta de adecuado asesoramiento ingenieril durante su construcción;

b) falta de mantenimiento por parte de los organismos responsables;

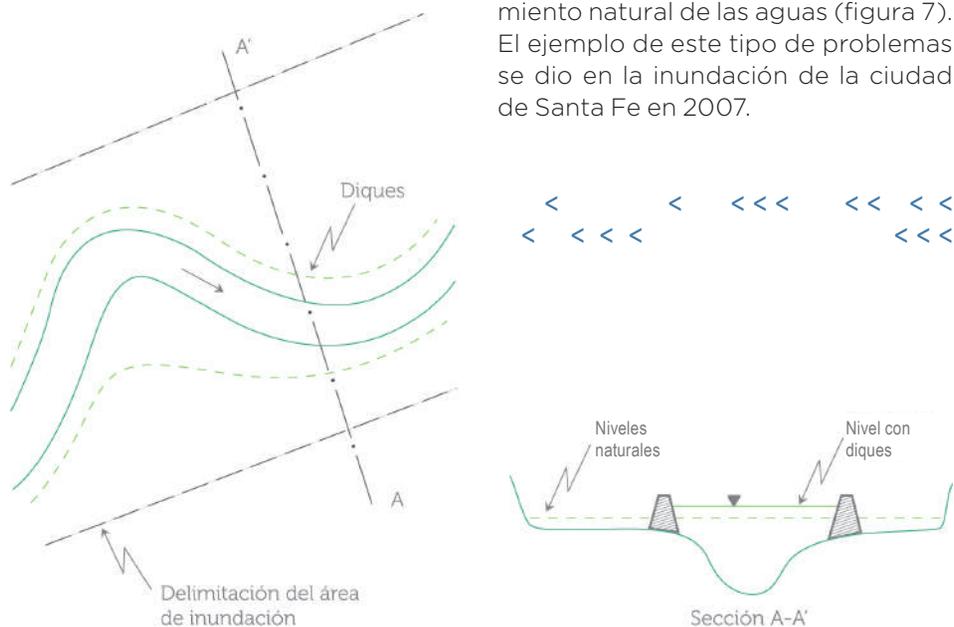
c) falta de definición del organismo responsable de su mantenimiento;

d) hechos de vandalismo provocados por la propia población al retirar material de los diques para la construcción de viviendas aledañas, lo cual deriva del desconocimiento de la importancia de estas obras;

e) acción de la fauna local (roedores, etc.), que provocan tubificaciones que pueden dar lugar a filtraciones localizadas.

- El tercer problema proviene de la necesidad de establecer un adecuado sistema de bombeo lateral para evitar la inundación de áreas detrás del dique al impedir éste el escurrimiento natural de las aguas (figura 7). El ejemplo de este tipo de problemas se dio en la inundación de la ciudad de Santa Fe en 2007.

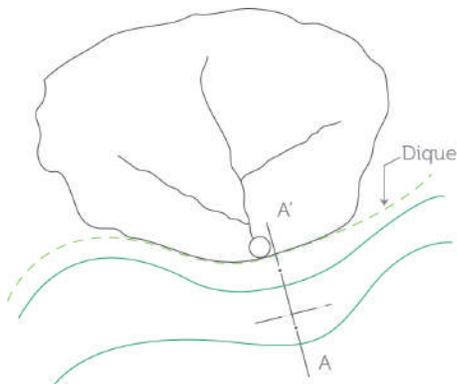
Figura 7: Impacto de las construcciones del dique (Fuente: Tucci, 2009).



> MODIFICACIONES DEL RÍO

Las modificaciones que se realizan en la morfología del río tienen por objetivo producir un aumento del caudal escurrido para un mismo nivel del agua. De ese modo, se disminuye la frecuencia con que se inundan aéreas que se desean preservar. Esto puede ser obtenido por el aumento de la sección por donde pasa el agua o por el aumento de la velocidad. Para aumentar la velocidad es necesario reducir la rugosidad, retirando las obstrucciones al escurrimiento, dragando el río, aumentando el desnivel por el corte de meandros o profundizando el río. Estas medidas, en general, presentan costos elevados e impactos ambientales importantes.

Figura 8: Relación entre un dique lateral y el drenaje de la cuenca lateral (Fuente: Tucci, 2009).

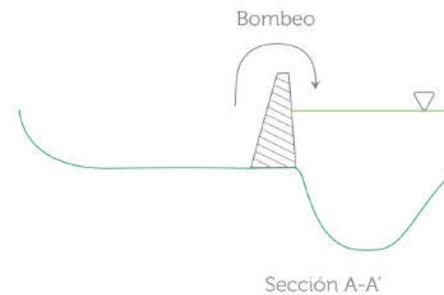


> COBERTURA VEGETAL

Es una acción que tiende a aumentar la capacidad de almacenamiento de la

cuenca hidrográfica para retener una parte más importante del volumen de agua precipitado. Esta retención se realiza por la acción de la interceptación vegetal, por el aumento de la evapotranspiración a partir de la cobertura vegetal, por el encharcamiento superficial y por la reducción de la velocidad del escurrimiento superficial sobre el suelo de la hidrográfica. La interceptación vegetal es importante pues, además de retardar la llegada de las gotas de lluvia al suelo, evita el impacto violento de las mismas sobre el suelo; esto último produce el sellado de los poros de la capa superficial del suelo y la iniciación del proceso de erosión superficial.

Cuando se retira la cobertura vegetal, la tendencia es el aumento del volumen escurrido, el aumento de la magnitud de las crecidas y también de las sequías, es decir, aumenta la variabi-



lidad de los caudales escurridos. El aumento de la cobertura es una medida extensiva para la reducción de las inundaciones, pero aplicable a peque-

MEANDRO

Se denominan meandros a las curvas que forman los cauces de los ríos cuando corren por planicies que poseen relieves aplanados. Los meandros pueden modificarse con el transcurso del tiempo debido a los procesos de erosión de márgenes y al flujo de agua y sedimentos que arrastra el río. Los meandros tienen una gran importancia hidráulica, durante el desarrollo de las crecidas de los ríos. También poseen relevancia biológica pues pueden generar condiciones para el desarrollo de diversas especies animales y vegetales.

ñas cuencas, donde tiene más efecto (menor a 1.000 has). El mayor efecto de este tipo de medida se da sobre las lluvias más frecuentes. Para tormentas severas, de menor probabilidad de ocurrencia, el efecto de la cobertura vegetal tiende a disminuir.

> CONTROL DE LA EROSIÓN DEL SUELO

La erosión del suelo tiene implicaciones ambientales importantes por el transporte de sedimentos y sus agregados, pudiendo contaminar los ríos aguas abajo, disminuyendo así el área de pasaje disponible para el flujo de agua. Algunos autores consideran a los sedimentos como los primeros contaminantes de los ríos, y ello es así tanto por las implicancias ambientales de su presencia en las aguas (turbidez, afectación de la vida acuática, afectación del proceso de aprovechamiento del agua para abastecimiento humano e industrial, etc.), como también por-

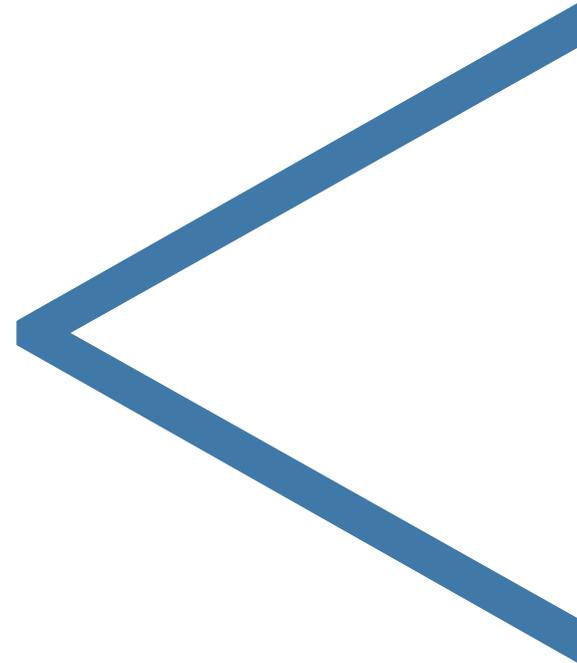
Cambios sobre el curso de agua:			
Sobre el curso de la crecida	Amortiguación del volumen	Depende de la topografía	Grandes cuencas
Desvíos	Reduce el caudal del canal principal	Similar al ítem anterior	Cuencas medias y grandes
Medida Principal	Principal ventaja	Principal desventaja	Aplicación
MEDIDAS EXTENSIVAS			
Alteración de la cobertura vegetal	Reducción del pico de crecida	Impracticable para grandes áreas	Pequeñas cuencas
Control de la pérdida del suelo	Reduce la sedimentación	Similar al ítem anterior	Pequeñas cuencas

.....
Bibliografía

Bertoni, J.C. 1997. Elementos de hidrometeorología. In: TUCCI, C.E., org. Hidrologia: ciência e aplicação. 2ed. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS: ABRH.

Tucci, C.E.M., 2009. Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Cuenca Alta del río Guayllabamba. BID, FONAG. Quito, Ecuador.

.....





/ PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Silvia González, Natalia Torchia, Jéssica Viand.

Tal como se ha dicho en la introducción, las medidas no estructurales son aquellas en que los perjuicios ocasionados por las inundaciones son reducidos a través de una mejor convivencia de la población con las crecidas del río. Incluimos dentro de estas medidas las acciones de cuño social, económico y administrativo. A veces estas medidas también se las denomina “no obras”, para distinguirlas de las anteriores.

Entre las medidas no estructurales se incluyen la planificación y el ordenamiento territorial, la implementación de sistemas de alerta temprano frente a eventos hidrometeorológicos, la vigilancia satelital, la adopción de estrategias de gestión integral de recursos hídricos y el diseño y puesta en práctica de planes de contingencia.

La planificación y ordenamiento del territorio juegan un rol central como medidas preventivas del riesgo y, en comparación con las medidas estructurales, demandan líneas de actuación de mayor complejidad tanto en mecanismos de gestión como en plazos de ejecución.

Actúan como herramientas para la gestión del riesgo a partir del conocimiento de las potencialidades y restricciones en el territorio. Entender esta

realidad territorial permite proyectar los usos y actividades en cada municipio orientando planes de inversión pública y privada que impliquen la puesta en marcha de obras de infraestructura necesarias así como otras medidas no estructurales que acompañen su desarrollo.

Entendemos a la planificación y ordenamiento Territorial como “un instrumento/proceso técnico administrativo que orienta la regulación y promoción de la localización y desarrollo de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial, sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos, a fin de hacer posible el desarrollo integral de la persona como garantía para una adecuada calidad de vida” (CONAMGTZ:2006).

La planificación del uso del suelo plantea reducir la posibilidad de que los fenómenos naturales se transformen en amenazas. Existen áreas no ocupadas del territorio en las que existe la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno de inundación. Ante el avance de la urbanización, estas áreas tienden a ser ocupadas. Restringir su uso garantiza la reducción de desastres.

Para comprender la relevancia de “planificar y ordenar” partimos de la base de que toda decisión de intervención sobre un territorio construye un escenario de riesgo y determinará en gran parte el grado de impacto de los desastres. En este contexto, la incorporación de la variable riesgo en el proceso de planificación nos permite actuar sobre las situaciones de riesgo actual y

potencial originadas por la ocurrencia de amenazas de origen natural o antrópico.

La gestión del uso del suelo requiere el uso de varios instrumentos, entre los que se destacan:

- los planes de uso y ocupación del suelo;
- los incentivos económicos;
- la incorporación de criterios técnicos y ambientales en la ubicación y diseño de infraestructura expuesta a riesgos; y
- las acciones de comunicación y educación de la población.

MAPA DEL DOCUMENTO

Planificación y ordenamiento territorial

1. Planes de uso y ocupación del suelo.
Diagnóstico técnico.
Propuestas de acción.
Zonificación y asignación de usos.
Códigos de ordenamiento urbano.
2. Incentivos económicos.
3. Incorporación de criterios técnicos-ambientales en la ubicación y diseño de infraestructura expuesta a riesgos.
4. Acciones de comunicación y capacitación.

> PLANES DE USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO

El plan de uso y ocupación del suelo es una guía que comprende todos los usos permitidos, restringidos y prohibidos del suelo, la zonificación a la cual han sido asignados, y una serie de normas que regulan su administración.

En este documento está expresado cómo se quiere construir la ciudad hacia el futuro, y para ello contiene una sección de *diagnóstico* y otra con *propuestas de acción*.

Diagnóstico técnico. Dentro del diagnóstico se estudia la situación de diferentes áreas y sus problemas (salud, basura, tránsito, servicios, infraestructura, etc.); cuáles son las mejores áreas para expandir la ciudad inmobiliariamente; zonas con interés para desarrollar centros comerciales productivos o recreativos, etc. En esta sección se tiene en cuenta las áreas de riesgo de desastre y se planifican los usos allí permitidos. Por ejemplo, un área periódicamente inundable puede ser destinada como parque recreativo en los momentos libres de crecida.

Propuestas de acción. Una vez realizado el diagnóstico se proponen líneas de acción con la finalidad de mejorar las condiciones de vida previas y desarrollar nuevas alternativas. Es importante contar con la opinión de la comunidad en el desarrollo de un plan e incluir la perspectiva de diferentes actores sociales (agrupación de vecinos, comerciantes, adolescentes, ancianos, etc.) para lograr un consenso en la ciudad que se busca construir.

La implementación de un plan de uso del suelo va a demandar la ejecución de medidas reglamentarias, zonificación y otros tipos de control de uso del suelo. A continuación se detallan:

Zonificación y asignación de usos. Es el primer paso para la representación

formal del plan de uso del suelo. Es la división del ámbito de acción en las distintas zonas, únicas e indivisibles, que resultan de la adjudicación para cada único uso preferente y los demás usos complementarios. Estos usos deben estar ordenados de acuerdo a las categorías planteadas durante el diagnóstico del territorio.

Desde el punto de vista de la reducción del riesgo por inundaciones, el establecimiento de una zonificación de usos del suelo requiere contar con la cartografía de riesgo, instrumento que permite zonificar y asignar usos, definir reglas de uso y reglas de intervención.

La evidencia en la cartografía de áreas urbanas con mayor exposición a inundaciones tanto en recurrencia como en magnitud e intensidad, permite indicar usos prohibidos para la ocupación residencial en la zonificación.

Un ejemplo de ello es el municipio de Santa Fe, donde se ha delimitado una zona de seguridad hídrica (ZSH) correspondiente a zonas ribereñas con los terraplenes de defensas, cuya finalidad es actuar como reservorio del agua de lluvia para reducir el impacto y aliviar los anegamientos e inundaciones (ver figura 1).

> > > > > > >

LAS REGLAS DE USO son normas que establecen limitaciones de tipo legal al derecho de uso del suelo por parte del propietario, considerando las recomendaciones y observaciones, y propiciando un manejo adecuado de la tierra.

Existen tres clases:

Permitido: no existen restricciones para ejercer el uso, más allá de las generales planteadas para la utilización sustentable del recurso.

Prohibido: impide completamente la realización de un uso determinado debido a los inconvenientes, incompatibilidad o riesgos de su implantación o de sus técnicas de manejo sobre la población, el medio natural u otros usos aledaños; así como también si se opone con los objetivos planteados para cada zona.

Limitado o con restricciones: establece una se-

rie de restricciones respecto a como debe desarrollarse el uso: su extensión en espacio y/o tiempo, su forma de manejo, etc.

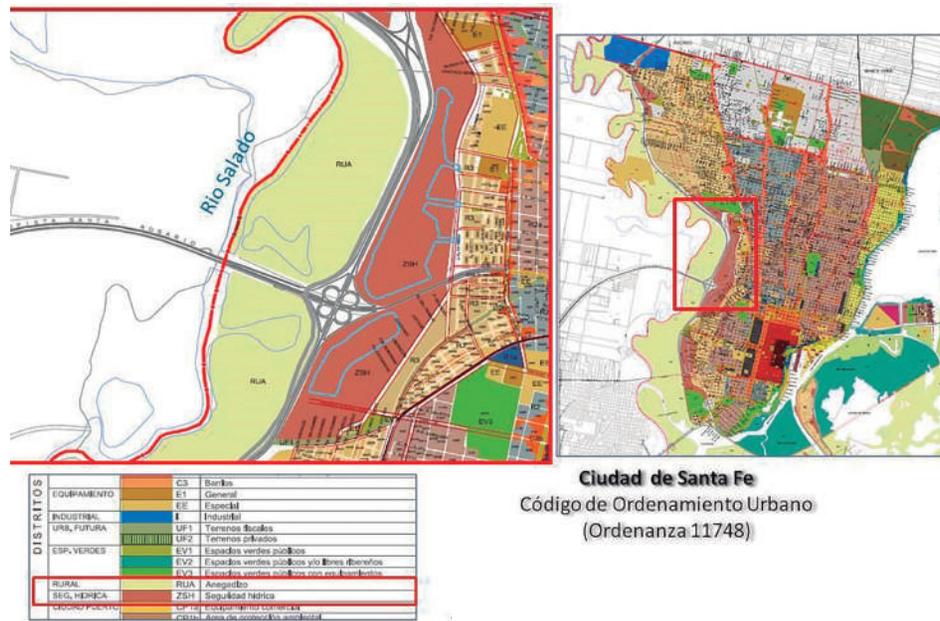
LAS REGLAS DE INTERVENCIÓN son pautas destinadas al eficaz aprovechamiento de los recursos, incluyendo aquellas actividades o usos que fomentan los objetivos contenidos en el plan.

Los usos se clasifican en:

Usos a potenciar y consolidar: aquellos que se consideran de importancia fundamental para el desarrollo del área o que sus características lo hacen de suma utilidad. Pueden ser coincidentes o no con el uso actual.

Usos a limitar y regular: aquellos usos que no responden al propósito del Plan (Usos Prohibidos), pero que actualmente existen y no son factibles de erradicarlos del área.

Figura 1: Identificación de Zona de Seguridad Hídrica (ZSH) y Rural Anegadizo Urbano (RUA).



Fuente: Elaboración propia en base a COU Santa Fe (Ordenanza 11748, diciembre 2010).

Instrumentos normativos. Comprenden todos los criterios y reglas que rigen y regulan los usos consensuados, la ocupación del suelo y su subdivisión. Es importante revisar la normativa ya existente para compatibilizarla, teniendo presente cuál debe derogarse, ampliarse o incluirse. Por otra parte deben estar especificados los organismos reguladores nuevos o existentes que tendrán la tarea de efectivizar estos instrumentos normativos.

En relación a las zonas de inundación, es necesario que los municipios expuestos a riesgo hídrico posean una legislación que contemple restricciones para la ocupación de su territorio. Cabe resaltar que la reglamentación de la ocupación de áreas urbanas se

inicia con una propuesta técnica que es discutida por la comunidad antes de ser incorporada al Plan Director (o Plan Estratégico) de desarrollo de una ciudad.

En Argentina ya existen ciudades que han ido incorporando conceptos asociados al drenaje urbano en su legislación municipal.

• **Resistencia, Chaco.** Existen ordenanzas orientadas a promover el “impacto hidrológico nulo” para las nuevas zonas en desarrollo (Ley de Línea de Ribera y aplicación a la normativa urbana Área Metropolitana del Gran Resistencia).

• **Santa Fe y Rosario.** Estas ciudades han incorporado en la última década legislación tendiente a minimizar el impacto de las lluvias en el escurrimiento urbano (Ley N° 11730 de Uso del Suelo en Áreas Anegables de la Provincia de Santa Fé, entre otras).

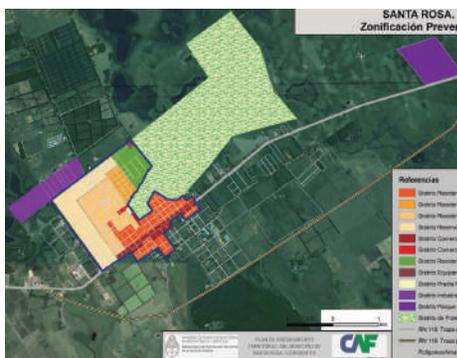
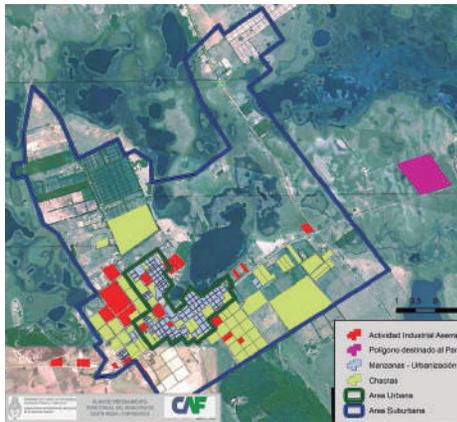
• **Formosa.** En la provincia de Formosa existen diferentes instrumentos normativos: Restricciones de Uso incluidas en la Ley N° 1246 Código de Aguas de Formosa; Ley N° 1312 de Líneas de Ribera; Ley N° 1471 de Dominio Público del Estado Provincial del Bañado la Estrella.

• **Entre Ríos.** Cuenta con la Ley N.° 9008 de Líneas de Ribera y mapas de riesgo hídrico.

• **Provincia de Buenos Aires.** Ha promulgado la Ley N° 14540/13 de Servicios de Inundación. A través de esta ley se prevé el resarcimiento por los servicios ambientales brindados por particulares que, siendo propietarios de áreas rurales localizadas aguas arriba de centros urbanos, permiten la ocurrencia de inundaciones temporarias controladas en sus predios, los cuales forman parte de reservorios previstos para el control de las inundaciones urbanas.

En la etapa inicial del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Santa Rosa (Corrientes), se diagnostican las principales problemáticas que ocasionan conflictos entre las actividades residenciales e industriales y el entorno natural inmediato.





Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Santa Rosa (Corrientes). Propuesta de ordenanza de zonificación preventiva y regulación de usos del suelo.

Los desbordes temporales de la laguna que limita el área urbana se presentan como una amenaza para la población residente y las actividades que desarrolla.

Existen diversos tipos de control de uso del suelo, asociados a los instrumentos normativos, que en muchos casos acompañan y complementan a los planes de uso y ocupación del suelo. Entre ellos, podemos mencionar:

- **Reglamento de urbanizaciones y construcciones:** se trata de normas que los municipios deben definir para regular de qué forma se hará el trazado de calles y loteos; la superficie a ser construida y la superficie de espacio para recarga de acuífero o absorción de drenaje; la altura edilicia y la disposición de infraestructura (agua, luz, gas, alcantarillas). Teniendo en cuenta la prevención de inundaciones, es necesario que en los lotes la infraestructura de drenaje sea suficiente y no genere anegamientos. Por otra parte es importante que la construcción de los edificios mantenga una altura de seguridad suficiente, como son por ejemplo las cotas o alturas del relieve sobre el nivel del mar que define el IGN (Instituto Geográfico Nacional). Para cumplir este requisito de seguridad, en muchas áreas ribereñas se utiliza la construcción sobre palafitos.

Los edificios especiales de infraestructura comunitaria como hospitales, escuelas y geriátricos deben ser construidos en las áreas de mayor seguridad, lejos de cualquier tipo de riesgo.

- **Código de ordenamiento urbano:** una vez realizado el plan de la ciudad y la definición de ordenanzas importantes como la de zonificación de usos del suelo y construcciones, es necesario disponer de un reglamento que agrupe todas las ordenanzas y rijas a modo general para el ordenamiento de toda la ciudad.

Allí se dispondrá de manera detallada el alcance de la reglamentación municipal en asuntos relacionados con el uso, la ocupación y la subdivisión del suelo; la provisión de infraestructura; las características de la construcción edilicia y el volumen del ejido urbano; la preservación de arquitectura histórica y ambientes de valor paisajísticos y el manejo ambiental y de reducción de riesgos.

> INSTRUMENTOS FINANCIEROS

Los instrumentos financieros para la gestión del riesgo son propuestas relativamente recientes que aún no cuentan con una amplia difusión en América Latina y en la Argentina en particular. Se trata de herramientas que permiten, ex ante, desalentar la localización de población y viviendas en áreas inundables o bien generar recursos suficientes como para hacer frente a los costos de la inundación, una vez que ella ocurre. En el primer caso, se pueden mencionar herramientas que apuntan a la reubicación de población asentada en áreas propensas al riesgo, mediante la inversión en programas de vivienda; un ejemplo que puede mencionarse es el Plan de Urbanización de Villas y Asentamientos Precarios que ejecuta la Au-

toridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) que, a través de la articulación con diferentes actores (nacionales, provinciales, locales), pone en marcha acciones de adquisición o disposición de predios y construcción de viviendas para el reasentamiento de la población que habita en áreas de riesgo ambiental.

La transferencia del riesgo a través de los seguros es probablemente el instrumento financiero más conocido; se trata de transferir el potencial de pérdida económica de un privado a una compañía de seguros, a través de la contratación del seguro y el pago de una póliza; en Argentina, este instrumento está ampliamente desarrollado para las actividades agropecuarias, con escasa a nula incidencia en los ámbitos urbanos.

> INCORPORACIÓN DE CRITERIOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES EN LA UBICACIÓN Y DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA EXPUESTA A RIESGOS

Refiriéndonos a la materialización de proyectos de infraestructura en el territorio, existen instrumentos y metodologías para la evaluación de su impacto en relación al riesgo de inundaciones. En tal sentido, los estudios de impacto ambiental de proyectos son útiles, por ejemplo, a la hora de decidir la construcción de una ruta evitando que se realice en forma perpendicular a la dirección del drenaje de un río y, de esta manera, potenciar los efectos negativos de una inundación.



En algunos casos, la infraestructura vial o ferroviaria actúa como barrera para zonas de baja pendientes que necesitan evacuar los excesos de precipitaciones.

En esta fotografía se observa que la localización de las vías férreas actúa como barrera de drenaje respecto al cordón de asentamientos espontáneos y una zona de transición de bajos anegables.

La siguiente figura ilustra una de las condiciones de riesgo asociada a la ejecución de infraestructura física, elemento necesario para la consolidación de usos y actividades en el territorio.



El riesgo se encuentra activo y la obra acelera su desarrollo

Entre los efectos potenciales negativos que podría generar la obra se encuentran los cambios en la vegetación natural y el sistema de escorrentía. Tal situación puede desencadenar en zonas con anegamiento temporal e interrupciones en la accesibilidad y conectividad entre centros poblados.

Asimismo, en los estudios de impacto ambiental de proyectos se contemplan criterios técnicos y ambientales tendientes a manejar riesgos en áreas propensas a inundaciones. Algunas de las medidas son:

Conservación y mejoramiento de la red natural de drenaje y minimización de la escorrentía superficial.



No urbanización de zonas inundables

Es recomendable contemplar áreas de reserva en terrenos anegables para amortiguar el exceso hídrico (de inundaciones y precipitaciones) y minimizar la escorrentía superficial.



/ PREVENCIÓN DE INUNDACIONES: INTEGRACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y LOS PLANES DE CONTINGENCIA

Javier Pascuchi

Desde la perspectiva de la gestión de cuencas hídricas es fundamental integrar los planes de ordenamiento territorial con los planes de contingencia.

En tal sentido, la prevención de las inundaciones urbanas comprende el diseño de *planes de ordenamiento territorial* que procuran minimizar los daños causados por las precipitaciones excepcionales y de *planes de contingencia* que procuran mitigar las consecuencias de las inundaciones que no pueden ser evitadas. Esto se hace mediante medidas que: a) regulan los usos del suelo y b) regulan la forma en que esos usos influyen sobre el escurrimiento del agua.

La gestión urbana tiene la competencia para formular los dos planes y la responsabilidad de procurar que sean compatibles y complementarios.

En ambos planes es fundamental la concientización de la población. Por un lado, para que la población comprenda la razón de ser de las regulaciones, lo cual es necesario para que sean cumplidas aun cuando no existan sanciones claras en caso de no cumplimiento y, además, para que se reclame su cumplimiento a los demás.

Por otro lado, para que sepa cómo le conviene comportarse cuando no sea posible evitar una inundación y también qué puede hacer en esos casos para ayudar a las personas que tienen mayores dificultades.

> UN CONCEPTO HIDROLÓGICO FUNDAMENTAL QUE DEBE SER DIFUNDIDO Y RECORDADO EN FORMA PERMANENTE

La variabilidad climática suele causar graves daños porque la población se acostumbra a un rango de variación de la intensidad de las precipitaciones que no delata la posibilidad de que se produzcan, en forma excepcional, eventos de mucha mayor intensidad.

En general esos eventos solo afectan áreas de una extensión limitada, pero en ellas causan desastres solo porque la población no está prevenida. Se habla de falta de prevención cuando no se han tomado medidas de precaución que tienen costos mínimos y la gente no sabe cómo actuar cuando se produce un alerta o una inundación sin alerta.

Un concepto hidrológico fundamental, que debería ser difundido y recordado en forma permanente a la población de todo el país, es que las precipitaciones de intensidad excepcional pueden producirse en la mayor parte del territorio nacional, lo que incluye las regiones semi áridas e incluso las regiones áridas.

La definición de la aridez de una zona o región tiene que ver con la precipitación media registrada a lo largo

de un año. Se suele suponer que esta magnitud guarda relación con la intensidad de las tormentas, pero los hechos demuestran que esta presunción es equivocada, porque en zonas áridas se ha registrado precipitaciones de más de 100 mm en pocas horas e incluso de más de 300 mm en pocos días, que también son excepcionales en las regiones húmedas. Ambas situaciones pueden causar desastres en lugares en los que las lluvias son frecuentes, pero en mucho mayor medida en los lugares en los que en general las tormentas son poco frecuentes y de baja intensidad.

Mitigar las consecuencias de precipitaciones excepcionales mediante medidas estructurales tendría un costo desproporcionado en las regiones áridas y semiáridas. Pero la concientización de la población sobre el hecho de que pueden ocurrir permite formular planes de contingencia de muy bajo costo, que pueden evitar daños muy importantes. Los planes de contingencia son un complemento indispensable de los sistemas de alerta, porque éstos últimos son de poca utilidad si los organismos y la población no han previsto como actuar cuando se produzca un alerta. Por supuesto, un plan de contingencia será mucho más útil cuando complementa un sistema de alerta que cuando éste no exista.

Recordar en forma permanente a toda la población que puede producirse una inundación en lugares en los que ello nunca ocurrió es la medida de prevención menos costosa y más eficaz que puede ser llevada a cabo para reducir los daños causados por las precipitaciones de intensidad excepcional.



/ MANEJO DE CUENCA HIDROLÓGICA: INSTRUMENTO DE GESTIÓN FRENTE A LAS INUNDACIONES

Ana Carolina Herrero

Cuando surge una ciudad, indefectiblemente se produce una transformación del sistema natural en uno urbano mediante la artificialización del ambiente. Es así como este proceso conlleva cambios de magnitud e intensidad en factores de base preexistentes: la topografía, la traza y dinámica de la red de drenaje natural, las características edáficas y la estructura y dinámica de la biota. Si estas condiciones estructurales, así como los aspectos funcionales asociados, no son reconocidos, analizados y estudiados previamente, se pueden generar en el sistema urbano desajustes que potencien problemas ambientales. Las inundaciones urbanas son un ejemplo de procesos que reconocen esta génesis (Prudkin y De Pietri, 1999).

El desastre frente a las inundaciones se puede definir como una situación detonada por lluvias que superan la capacidad material de sectores de la población para absorber, amortiguar o evitar los efectos de este acontecimiento (produce un desbalance entre la demanda de acción y la capacidad para dar respuesta) y que, por ende, interrumpe la actividad socioeconó-

mica de una comunidad y produce un cierto daño directo e indirecto (Herzer, 1990). El factor natural es muy claro: lluvia intensa; pero, los factores no naturales causan sorpresa y develan una parte de la realidad urbana que permanecía oculta: poblaciones precarias, obras de infraestructura mal diseñadas o que han permanecido sin ningún mantenimiento por largos años, localizaciones inadecuadas, etc. Así, como ocurre con otros problemas ambientales, tampoco para las inundaciones es posible disociar la ocurrencia del desastre de la presencia humana.

La planificación y gestión del recurso agua desde el enfoque de cuenca permite tener una visión integral basada en el conocimiento del ciclo del agua.

En ese marco, la **Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH)**, paradigma que se basa en los Principios Rectores establecidos en la “Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible”, reconoce a la cuenca hídrica como *el espacio adecuado para materializar y combinar los cuatro principios*, que son 1) El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para la vida, para el desarrollo y para el medio ambiente; 2) el desarrollo y gestión del agua debe basarse en un enfoque participativo involucrando a los usuarios, planificadores y tomadores de decisión a todos los niveles, tomando las decisiones al nivel más elemental que se considere apropiado; 3) la mujer juega un papel central en la provisión, gestión y salvaguarda del agua y; 4) el agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser

reconocida como un bien económico. El GIRH surge como conclusión de la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA), mantenida en la Ciudad de Dublín entre el 20 y el 31 de enero de 1992, que promueve la toma de decisiones a diferentes escalas, basada en los principios de:

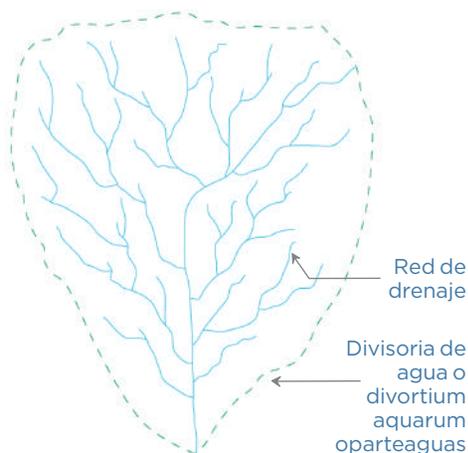
- **Integración** (de los diversos usos que se despliegan en el territorio),
- **descentralización** (asegurando que la toma de decisiones se logre en el menor nivel posible) y,
- **participación y concertación** (de los diversos actores públicos y privados con interés en la gestión de los recursos hídricos).

> ATRIBUTOS DE LAS CUENCAS

Es pertinente definirlos desde la concepción geográfica física: una **cuenca hidrográfica** es concebida como el territorio delimitado por los escurrimientos superficiales que convergen a un mismo cauce; la línea divisoria de la vertiente, o *divortium aquarum*, o parteaguas es la línea que separa a dos o más cuencas vecinas.

Variables físicas

Las variables físicas que caracterizan a un territorio (radiación, temperatura, humedad, precipitación, relieve, geología, suelo, vegetación, entre otras), interactúan entre sí y dan origen a una red de drenaje (conjunto de flujos lineales de agua superficial); donde las aguas circularán en ese territorio entre la atmósfera, la superficie y el espacio subterráneo.

Figura 1: Cuenca hidrográfica.

Fuente: Universidad José Cecilio del Valle.

De esta manera se considera a la cuenca hidrográfica como la unidad espacial básica indispensable para evaluar la función ambiental de los recursos naturales y su dinámica con fines de conservación y manejo; así, la cuenca se convierte en un emergente sintético importante del funcionamiento del ambiente, considerado éste como un sistema complejo formado por la interacción entre el medio biofísico, la organización social, la economía, la producción, la tecnología y la gestión institucional (Herrero, 2006).

La trascendencia del estudio de las cuencas se basa en que responden a uno de los recursos básicos esenciales; son la entrada al sistema donde se conjugan la habitabilidad, la competitividad y la sustentabilidad de los ecosistemas rurales y urbanos; porque la problemática ambiental derivada del estado del recurso, sus formas de uso y los procesos ecológicos que imperan,

impactan en la vida cotidiana de los habitantes y en sus actividades productivas, y porque el acceso inequitativo al recurso, tanto en cantidad como en calidad, compromete la salud y reproducción social de la población y afecta sus condiciones de vida (Herrero, 2008).

La validez de considerar a la cuenca como el territorio base para la gestión integrada del agua ha sido enfatizada y recomendada en diversos encuentros internacionales, donde se ratifica a las cuencas hidrográficas como el marco de referencia indicado para la gestión de los recursos hídricos. Por lo tanto, si bien es universalmente reconocido este principio fundamental, la práctica demuestra que existen dificultades operacionales para adoptarlo, por ejemplo por las incompatibilidades entre las divisiones territoriales habitualmente utilizadas (jurisdiccionales), basadas en criterios político-administrativos y no los físicos, como los que las divisoria de agua establecen.

Las cuencas hidrográficas son, en definitiva, un caso particular de territorio cuya peculiaridad radica en que no recibe, en régimen natural, transferencias superficiales. Esta independencia hídrica con respecto a los territorios vecinos, convierte a la cuenca en una unidad morfológica adecuada como unidad territorial para la gestión de los recursos hídricos. Permite la planificación y gestión del recurso agua con una visión integral, desde el entendimiento del ciclo del agua (Herrero, 2013).

La ecuación que sintetiza el funcionamiento del **ciclo hidrológico natural** es:

$$P = Evt + Es + I$$

P: precipitación

Evt: evapotranspiración (compuesta por evaporación y transpiración)

Es: escorrentía

I: infiltración

De acuerdo a esto, podemos ver que el esquema presentado es modificado por acciones antrópicas constituyendo el **ciclo hidrológico artificial**:

$$P + \text{Entradas artificiales} = Evt + Es + I + \text{Salidas artificiales}$$

Las entradas artificiales pueden corresponderse con la disposición de excretas en pozos ciegos, trasvases de efluentes (cloacales e industriales) desde otras cuencas, vertidos industriales a cuerpos de agua superficiales o inyectados en acuíferos, etc. Y las **salidas artificiales** pueden corresponderse a extracciones de agua de los acuíferos, trasvases de efluentes (cloacales e industriales) hacia otras cuencas, etc.

El conocimiento exhaustivo de las entradas y salidas artificiales es clave para el manejo de las inundaciones.

> INUNDACIONES: DESBALANCES HÍDRICOS E INFRAESTRUCTURA DEFICIENTE

- **Asentamientos.** Las poblaciones y/o sus actividades (domésticas, industriales, agrarias, etc.), se asientan en las cuencas y modifican las características naturales (estructura y funciones); por

lo tanto si no existe un manejo y gestión de tales actividades, se originarán problemas en términos de cantidad e intensidad del uso de los recursos, desencadenando degradación ambiental, erosión y modificación del régimen hidrológico entre otros.

- **Impermeabilización.** La construcción urbana impermeabiliza el suelo impidiendo la infiltración directa de la lluvia. El reemplazo de la cobertura vegetal por un material impermeable también genera una disminución de la evapotranspiración por parte de la vegetación. Esta reducción de la infiltración provoca el incremento de la escorrentía superficial directa, tanto en caudal como en velocidad, provocando un retardo en los tiempos de eliminación de excedentes pluviales. Esto no sucedería si se establecieran canales alternativos de escurrimiento. A su vez, la conexión de nuevos desarrollos urbanos a la red de desagües existente puede conducir fácilmente a la sobrecarga del sistema. Una característica observada en la mayoría de las ciudades es que quien impermeabiliza no sufre las consecuencias, ya que los efectos hidrológicos solo se verifican aguas abajo.

- **Otras actividades no urbanas.** Las inadecuadas prácticas de la agricultura, la deforestación y minería reducen la cobertura de protección del suelo desencadenando los procesos de erosión y escorrentía, que resultan, a su vez, en procesos de sedimentación de ríos y arroyos, lo cual aumenta la ocurrencia de las inundaciones.

- **Ascenso de napas.** Esta es otra clara consecuencia del desbalance hídrico en cuencas urbanas. Esto sucede, por ejemplo, en varios municipios de la Región Metropolitana de Buenos Aires desde hace varios años, cuyo origen fue el cegamiento de pozos individuales de captación de agua subterránea (debido al cambio de sistema de abastecimiento por la inyección de agua superficial desde el Río de la Plata). Este proceso no fue acompañado por la cobertura de red cloacal, por lo que la población continuó descargando los efluentes domésticos en pozos ciegos, lo cual trajo aparejado el ascenso de napas debido a la recarga continua de los acuíferos, inundando viviendas y resquebrajando y anegando pavimentos y calzadas. Sumado a ello habrá que considerar el problema de contaminación por carga orgánica al que está expuesta la misma población.

Figura 2: Sótano inundado debido al ascenso de napas. Lanús.



Fuente: Ana Carolina Herrero, 2009.

Figura 3: Calle anegada por resquebrajamiento del asfalto por ascenso de napas. Lanús, pcia. de Bs. As.



Fuente: Ana Carolina Herrero, 2009.

- **Mantenimiento de desagües.** La falta de mantenimiento es una de las principales razones del bloqueo de desagües debido a que los canales no son dragados con la frecuencia necesaria para su limpieza y funcionamiento efectivo. En los casos en los que el agua recibe altos porcentajes de nutrientes provenientes del escurrimiento de áreas agrícolas y efluentes líquidos urbanos, se observa que los desagües y canales están a menudo bloqueados por malezas acuáticas. Los sistemas combinados de desagüe de efluentes cloacales y pluviales acumulan sedimentos de manera muy acelerada. Otros residuos flotantes causan obstrucciones y constituyen serios problemas en las estaciones de bombeo. Los canales abiertos acumulan rápidamente grava, hojas caídas, ramas y residuos.

Otro factor importante que altera significativamente el funcionamiento hidrológico superficial, particularmente cuando el diámetro de los ductos no

es suficiente para evacuar la lluvia, es el entubamiento.

• **Antroporrelieve y Antropobarreras.** Se refiere a la “nueva topografía” obtenida por modificación del nivel de la cota del terreno debido a la construcción de emprendimientos urbanísticos, sean viviendas o vías de comunicación (férreas, autopistas, rutas, puentes, etc.), generando así las barreras antrópicas que frenan o impiden la escorrentía superficial; considerando para su análisis no solo la elevación respecto al terreno, sino la orientación con referencia a la escorrentía (Herrero, 2006).

> ¿INCERTIDUMBRE?

Los profesionales que investigan las problemáticas asociadas con el riesgo hídrico consideran a la amenaza como un fenómeno natural; por ejemplo Natenzon (1995), sostiene que el evento de riesgo puede ser descompuesto en cuatro componentes claramente identificables a los fines analíticos, pero estrechamente interrelacionados:

- Peligrosidad.
- Vulnerabilidad.
- Exposición.
- Incertidumbre.

Cuando no se puede predecir el comportamiento del fenómeno físico peligroso, ya no se trata de “riesgo” sino de “incertidumbre”. Consideramos que este concepto sólo es válido para la escala **temporal** de las inundaciones y no para la escala **espacial (geográfica)**, ya que aquellas zonas que son afectadas por inundaciones, lo seguirán es-

tando siempre, a menos que se realicen obras de infraestructura que las frenen o impidan; por lo tanto de producirse precipitaciones intensas se podrá “predecir” qué lugares se inundarán.

> ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA GESTIÓN POR CUENCAS PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES?

La gestión de una cuenca hídrica implica una coordinación efectiva a través de la aplicación del “principio de subsidiariedad”. No involucra sólo el reparto de competencias entre los diferentes niveles jerárquicos y/o funcionales de una estructura social, sino que constituye la expresión de un determinado concepto participativo de todos los grupos de dicha estructura. No se plantea la sustitución de las facultades jurisdiccionales en la cuenca, sino en todo caso el fortalecimiento.

.....

■ Principio de Subsidiariedad

Se sustenta en la participación efectiva de todas las partes involucradas: los gobiernos (municipal, provincial, nacional, regional e internacional), los usuarios, las comunidades locales y las organizaciones de la sociedad civil.

La representación y participación de todos los actores se ve reflejada en la composición de los organismos de cuenca, en donde las funciones y responsabilidades deben estar claramente establecidas.

En la realidad su implementación muchas veces es compleja, dado que la articulación entre el gobierno y los usuarios suele ser imperativa. Se trata, en definitiva, de que logren arribar a acuerdos.

A modo de cierre

Lo relevante de una gestión de cuenca es la mediación de los usos del agua entre los usuarios que comparten el mismo espacio geográfico (la misma cuenca), dado que se encuentran conectados físicamente por el ciclo hidrológico. Ello requiere entonces un análisis interdisciplinario, donde además de contemplarse la dimensión biofísicoquímica, se deberá considerar los aspectos económicos, sociales, culturales, jurisdiccionales, legales, etc., que garanticen, entre otras cosas, un balance hídrico.

Si bien las cuencas hidrológicas son el espacio geográfico más adecuado para la regulación hídrica y gestión de las inundaciones, las experiencias evidencian que este escenario considerado como el más adecuado desde el punto de vista ecológico y funcional, no resulta en muchos casos ser el más viable desde el punto de vista normativo y político. Esta tensión entre lo adecuado y lo posible suele ser fuente de frustración.

> > > > > > > > > >

> > > > > > > > >

> > > > > > > >

Bibliografía

Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible (1992),

Herrero, A. C. (2006). Desarrollo metodológico para el análisis del riesgo hídrico poblacional humano en cuencas periurbanas. Caso de estudio: Arroyo Las Catonas, Región Metropolitana de Buenos Aires. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires: Inédito.

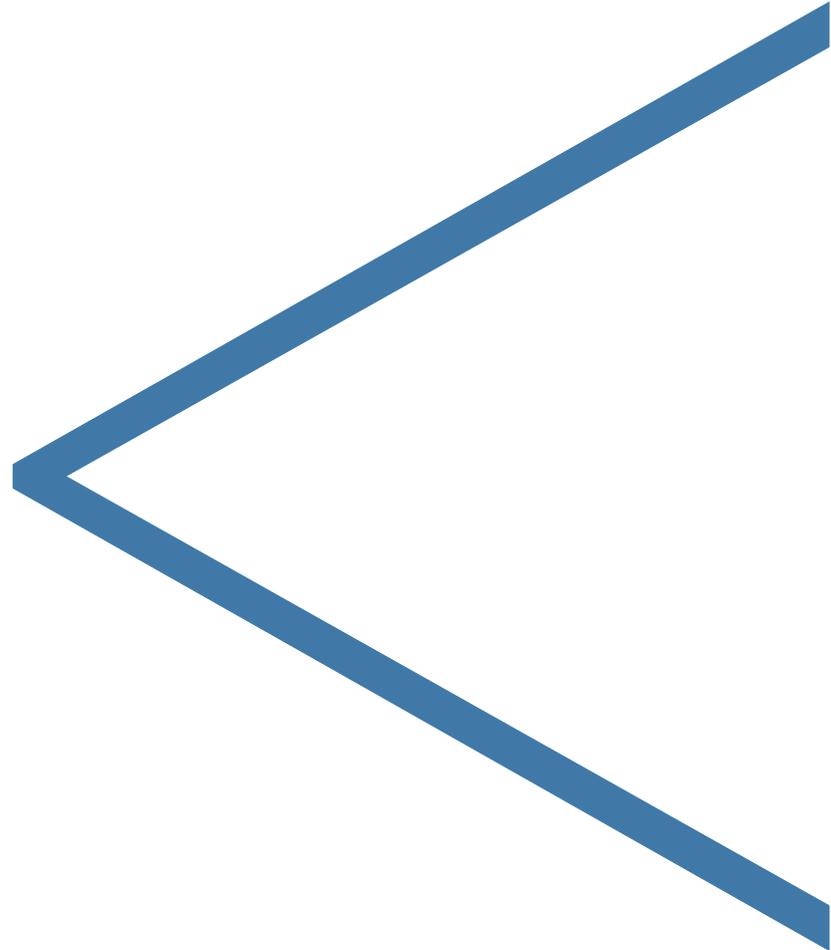
Herrero, A. H., & Fernández, L. (2008). De los ríos no me río. Diagnóstico y reflexiones sobre las Cuencas Metropolitanas de Buenos Aires. Buenos Aires: Editorial TEMAS.

Herrero, A. C. (2013). Gestión de cuencas hídricas. La cuestión del agua en Argentina. Buenos Aires: Editorial Kaicron.

Herzer, H. (1990). Los desastres no son tan naturales como parecen. Medio ambiente y urbanización N° 30, Marzo, Año 8. IIED América Latina.

Natenzon, C. (1995). Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre. Buenos Aires: FLACSO, Serie de Documentos e Informes de Investigación N° 197.

Prudkin, N., & De Pietri, D. (1999). Las inundaciones en el AMBA: Análisis ecológico. The World Bank.





/ SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA: DEFINICIÓN Y COMPONENTES

Claudia M. Campetella, Lorena Ferreira y Julia Chasco

El objetivo principal de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) es alertar a la población para que respondan de manera oportuna y adecuada ante una amenaza con el fin de minimizar la pérdida de vidas, daños a la propiedad y al ambiente, y la pérdida del sustento. Los avisos deben difundir el mensaje y estimular a quienes se encuentren en riesgo para que tomen medidas.

Un sistema eficaz de alerta temprana es esencial para reducir el riesgo de desastres. Las respuestas a las amenazas naturales suelen implicar la toma de decisiones basadas en riesgos e incertidumbres calculados. Aunque, garantizar la seguridad de la vida y los bienes es un ideal común a todos los SAT, se debe aceptar que los riesgos nunca pueden eliminarse en su totalidad.

Cada uno de los organismos del Estado, en particular los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales, las agencias nacionales y locales de gestión de riesgos de desastres, así como, las organizaciones no gubernamentales, las empresas, las instituciones académicas, los socios internacionales y las comunidades locales, juegan un papel esencial en el diseño y la imple-

mentación exitosa de la mayoría de los sistemas de alerta temprana de amenazas naturales.

Es importante tener en cuenta que el desarrollo y la sostenibilidad de los SAT requieren de compromiso político y de inversiones.

> COMPONENTES > > >

Un sistema de alerta temprana de inundaciones tiene los siguientes elementos:

1. Conocimiento del riesgo: involucra cuestiones tales como la elaboración y el uso de bases de datos y registros de eventos ocurridos en el pasado; y los estudios, estadísticas y estado del arte sobre inundaciones. También se consideran datos acerca del modo de vida de las personas expuestas para saber cuán vulnerables son a una amenaza determinada. Toda la información mencionada nos permite tener detalles del riesgo

en situaciones de alerta (integración del riesgo en los mensajes de alerta).

2. Información de amenazas y pronóstico: comprende las redes de monitoreo, la detección y análisis, la infraestructura, el pronóstico meteorológico e hidrológico y la emisión de alerta de inundaciones.

3. Comunicación y divulgación: refiere a la difusión de alertas oportunas. Comunicación confiable y comprensible de mensajes de alerta a los tomadores de decisión, los medios de comunicación y la población en riesgo. Generación de alarmas bajo distintos recursos, por ejemplo, sirenas.

4. Preparación y respuesta: involucra la planificación y preparación por parte de los organismos de respuesta a nivel local, provincial y nacional.

En los sistemas de alerta temprana la falla en uno de los componentes tanto como la falta de coordinación entre ellos puede conducir a la falla de todo el sistema.



Figura 1: componente de un SAT, una visión continua de los pronósticos hidrometeorológicos y climáticos, desde el pronóstico inmediato hasta escenarios de cambio climático y algunas aplicaciones de la gestión de riesgo.

Fuente: adaptado de Programa de Reducción Riesgo de Desastres de la Organización Meteorológica Mundial (S/F).

Para que sean eficaces, los SAT no sólo deben contar con conocimiento científico-técnico, además, deben estar orientados principalmente en las personas expuestas al riesgo. Las alertas tempranas centradas en las personas deben ser:

- Comprendidas claramente
- Fácilmente accesibles
- Oportunas
- Vinculadas con las medidas a tomar antes, durante y después del evento.

NOTA PARA EL LECTOR

Si bien un Sistema de Alarma se compone de cuatro componentes, en este artículo se desarrollan los referidos a “La información y el pronóstico de amenazas” (Componente 2) y a “Comunicación y divulgación de las alertas” (Componente 3).

Sobre “conocimiento del riesgo” (componente 1) sugerimos la lectura de la sección “Gestión integral del riesgo” (pág. 52) del presente cuadernillo.

Sobre el componente de “preparación y respuesta”, recomendamos los artículos que se encuentran en las secciones: “Inundaciones urbanas: Medidas para la reducción del riesgo de inundaciones urbanas (pág.63) y “Acciones con la comunidad para la reducción del riesgo (pág. 117).

> LA INFORMACIÓN Y EL PRONÓSTICO DE AMENAZAS (COMPONENTE 2).

Para formar un sistema eficaz de pronóstico de inundaciones en tiempo real, las estructuras básicas tienen que estar vinculadas de una manera organizada. Para ello, es necesario esta-

blecer una red de monitoreo manual o automático de estaciones de precipitación e hidrométricas sobre caudal de ríos, arroyos y canales, vinculados a un centro de control de monitoreo. Debe ser apoyada por la red de observaciones meteorológicas y de sensores remotos (satélite y radar). También son necesarias las previsiones de lluvias (ya sea de cantidad como de duración) e información disponible a través de los modelos de pronóstico numérico. Por último, se requiere de previsiones hidrológicas.

De esta manera, estos elementos permiten avanzar en la generación de un modelo de pronóstico de inundación vinculada a la red de monitoreo y a la operación en tiempo real.

1. Red de monitoreo

Una red de monitoreo tiene valor si la información que recolecta cada uno de sus componentes está disponible en tiempo y forma para que pueda ser utilizada en la toma de decisiones. Alguna de las redes de monitoreo son:

- **Red de monitoreo meteorológico:** provee mediciones de los parámetros básicos atmosféricos (presión, temperatura, humedad y viento) con la mayor resolución temporal posible.

- **Red pluviométrica:** proporciona mediciones precisas y en tiempo real de la cantidad de lluvia caída.

- **Red hidrométrica:** provee mediciones de altura del nivel de ríos o ca-

nales en tiempo real. Con esta información y una función matemática, se relaciona dicho nivel con el caudal.

- **Redes de radares meteorológicos:** brindan una estimación de lluvia de alta resolución y en tiempo real en una cuadrícula, sobre una región de interés. El radar puede detectar la formación de nubes, seguir su movimiento y evolución, explorar su estructura interna y realizar estimaciones cuantitativas de la cantidad de precipitación que producen en la superficie.

- **Redes de satélites meteorológicos:** recopilan datos de observaciones tales como imágenes infrarrojas y visibles, y divulgan estos datos y otros productos que son publicados a enlaces abiertos desde el organismo o institución que recepciona y procesa los datos satelitales. Además, estos satélites tienen un rol en la comunicación, retransmiten datos desde varias Plataformas de Recolección de Datos (PRD).

- **Sensores remotos satelitales:** en regiones con insuficiente cobertura de radar y de datos pluviométricos, la información satelital es el principal medio para realizar estimaciones de precipitación en tiempo real. Diferentes sensores a bordo de los satélites son usados en este proceso. Dado que algunos países no pueden hacer el gasto en redes de radares meteorológicos y/o redes de pluviómetros, emplean hidroestimadores satelitales como la principal fuente de datos de precipitación para alimentar los sistemas de pronóstico de inundaciones.

REQUISITOS DE COMUNICACIONES DE LA RED DE MONITOREO

Las comunicaciones robustas entre las redes de monitoreo y el centro de operaciones son cruciales para el éxito de un Sistema de Alerta Temprana, y es por este motivo, que se encuentran entre las principales inversiones del Estado. Sin la transmisión oportuna y confiable de datos desde cada sensor hasta el operador y el pronosticador (y a modelos numéricos), no es posible evaluar y actuar con respecto a la amenaza de inundaciones. Debido a la cantidad de datos a analizar y procesar, los organismos científico-técnicos requieren computadoras de alto rendimiento para monitorear dichas amenazas las 24 horas del día, los 365 días del año. También es necesario desarrollar metodologías y algoritmos computacionales complejos que manejen la gran cantidad de información ambiental y social.

2. Pronósticos meteorológicos e hidrológicos

La previsión climática brinda oportunidades para aumentar el plazo de previsión de las alertas tempranas, por ejemplo, las proyecciones climáticas estacionales ayudan a los gobiernos a pronosticar las precipitaciones excesivas o deficitarias; y a los tomadores de decisión, gestionar e implementar las políticas necesarias para mitigar los impactos. Por lo general, para analizar las características de las amenazas se utilizan datos históricos. Pero esto ya no es suficiente porque las características de dichas amenazas están mutando como resultado del cambio climático.

Una crecida o sequía cada 100 años puede convertirse en una crecida o sequía cada 30 años, es decir, en el futuro podrían producirse más fenómenos extremos con mayor frecuencia.

Así pues, se necesitan servicios meteorológicos y climáticos robustos, con pronósticos de escalas temporales desde el rango horario hasta el estacional (figura 1), y hasta decenales, que sirvan como base para realizar inversiones a largo plazo y elaborar planes estratégicos en materia de, por ejemplo, políticas de reordenamiento territorial y renovación de las infraestructuras. Asimismo, son innumerables los usos de la información climática para la planificación de distintas políticas públicas. Por ejemplo, se pueden conocer rendimientos futuros esperados de diversos sectores productivos o tomar medidas sobre políticas de turismo, salud, energía u otros.

Pronóstico y pronóstico inmediato

El requisito previo para las alertas y respuestas eficaces son los pronósticos y “pronósticos inmediatos” oportunos, y precisos.

Pronóstico inmediato: son las previsiones para un plazo de tiempo muy corto, generalmente de cero a seis horas.

3. Alertas meteorológicas

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN), a través de su Centro Meteorológico Nacional (CMN), elabora y difunde los pronósticos rutinarios, además

de emitir diferentes tipos de información.

El avance sin pausa de la tecnología y la integración de conocimientos multidisciplinarios hace que los organismos científico-técnicos deban adaptarse rápidamente a las tendencias globales en lo que respecta a un Sistema de Alerta que se acerque a lo óptimo.

El SMN tiene una participación activa en la comunidad internacional a través de la Organización Meteorológica Mundial, que le permite conocer en profundidad los novedosos Sistemas de Alerta y es por esto, que se encuentra pronto a implementar un Sistema de Alerta Temprana cuyas características se acercan a los servicios de información más óptimos.

En este sentido, se espera que, luego de dos años de trabajo continuo, se implemente un sistema que cuente con las siguientes características:

Fenómenos Alertados: tormentas fuertes, nevadas intensas, vientos intensos, viento Zonda y precipitaciones abundantes

- **Formato:** 100% interoperable.

- **Distinción de área de cobertura:** por municipio.

- **Criterio de alerta:** fenómeno meteorológico + situación adversa.

- **Alcance:** este sistema permite monitorear la evolución de una alerta a 3 días.

- **Actualización:** dos veces por día, a las 6 horas y 18 horas.

- **Elemento distintivo:** formato tipo semáforo. Cada alerta tendrá su nivel identificado por color: en amarillo, naranja y rojo.

- **Recomendaciones:** este sistema contempla recomendaciones a la población distinguidas por fenómeno en acuerdo con el Sistema Nacional de Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR).

Además, se emitirán diferentes advertencias: baja visibilidad por niebla, polvo, ceniza y humo, además de advertencias por altas y bajas temperaturas.

Este nuevo sistema de alertas se complementará por:

- Avisos a muy corto plazo: tienen una validez máxima de 3 horas y se emiten en caso de detectarse fenómenos meteorológicos de características severas que se encuentran bajo cobertura de radares meteorológicos operativos.
- Sistema de Olas de Calor y Salud para 57 ciudades argentinas.

El Servicio Meteorológico Nacional es parte de la ley n° 27.287 que forma el (SINAGIR). Las mejoras que se implementarán a lo largo del 2019 permitirán mejorar el acceso a la información a través de:

- Envío de mensajes de texto
- Inserción de pronósticos y aler-

tas en aplicaciones (APP) propias y de terceros, y múltiples plataformas digitales, ya sea para la gestión de la emergencia como para informar y alertar al público en general.

Brindando beneficios en:

- Incremento de los canales de acceso.
- Incremento de cantidad de n° de ciudadanos informados.
- Incremento de consumo de información oficial.
- Reducción de “lagunas” de información que dan lugar a noticias falsas.
- Reducción de incertidumbre informativa.

> COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LAS ALERTAS (COMPONENTE 3).

En los mensajes de alerta, la difusión y/o divulgación es solo el envío. En cambio, la comunicación solo se logra luego que la información es recibida y comprendida. Por lo tanto, la base del sistema de comunicación de alertas comprende el formato y la redacción de los mismos, sus métodos de difusión, la formación, y la preparación de las partes interesadas junto con la comprensión de los riesgos a los que se enfrentan.

Mencionamos anteriormente que uno de los componentes fundamentales de un Sistema de Alerta Temprana son los sistemas de observación y pronóstico, y es allí donde, en general, los Estados han puesto énfasis. La comunicación y el acceso a la información son

dos de los eslabones que más eficiencia generan en un Sistema de Alerta Temprana, dado que el fin último de un SAT es la toma de decisión por parte de los ciudadanos respecto de una amenaza específica que redunde en una reducción de impactos. Para que esto suceda, es fundamental que la información de alerta emitida llegue efectivamente al usuario final.

Los mensajes de alerta que se consideran eficaces, son aquellos cortos, concisos, comprensibles y factibles. Deben responder a las preguntas: ¿Qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Qué debo hacer al respecto?

Uno de los principales desafíos a futuro es que un Sistema de Alerta Temprana responda a la pregunta: ¿Cómo se verá afectada mi vida por esta amenaza?

La utilización de un lenguaje llano en frases o expresiones sencillas y cortas aumenta la comprensión de la alerta por parte del usuario.

Las alertas de inundaciones se emiten cuando se está produciendo un evento o cuando éste es inminente. Estos mensajes deben ser emitidos a una serie de usuarios y para diversos fines, los cuales se detallan a continuación:

- Para que los organismos de emergencia puedan prepararse ante la ocurrencia de un evento;
- Para advertir al público sobre el momento y el lugar del evento;
- Para advertir sobre los posibles impactos, por ejemplo, anega-

mientos en carreteras, viviendas y estructuras de defensa contra inundaciones;

- Para dar a los individuos y a las organizaciones tiempo para adoptar medidas de protección;
- En casos extremos, para prepararse ante una posible evacuación y procedimientos de emergencia.

La alerta temprana por inundación puede salvar vidas y bienes, y contribuye a una disminución del impacto negativo a nivel local, regional y global. Se debe tener en cuenta que quien recibe dicha información es el público general, los medios de comunicación y distintos tipos de usuarios que en la mayoría de los casos no cuentan con el conocimiento técnico de quien emite una alerta. Si los mensajes son complejos y con un lenguaje técnico elevado, este no será un Sistema de Alerta eficiente, dado que nadie comprenderá la información emitida lo cual podría generar inacción o pánico.

UNA COMUNICACIÓN EFICAZ...

Sobre riesgos y alertas requiere conocer a quienes la van a recibir. En cada lugar del país, la población es muy diversa, con distintos antecedentes, experiencias, percepciones, circunstancias y prioridades. Por lo tanto, la comunicación a la población debe reflejar esta diversidad.

> SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA Y DESAFÍOS A FUTURO

Sistemas multiamenaza y basados en impacto

Como mencionamos con anterioridad en la descripción del Componente 3, es un desafío actual y futuro que los Sistemas de Alerta Temprana puedan responder a la pregunta: ¿Cómo se verá mi vida afectada por esta amenaza?, ¿Cómo impactará a mi vida cotidiana la tormenta que se aproxima? Si bien son preguntas que el ciudadano puede realizar de manera recurrente, las respuestas a estas preguntas deben tener en cuenta varios aspectos a considerar.

La Organización Meteorológica Mundial establece en sus documentos la directriz que indica que los servicios meteorológicos e hidrológicos deben trabajar en la actualidad para poder confeccionar alertas multiamenaza y basadas en impacto. ¿Qué significa esto?

Los sistemas multiamenaza son aquellos que contemplan peligros múltiples, ya sean hidrometeorológicos o no. Por ejemplo: ¿Es posible que una precipitación desencadene un alud en una zona montañosa? ¿Es posible que precipitaciones intensas generen el desborde de un río? Es por esto que se espera que en los próximos años los sistemas de alerta temprana puedan considerar no sólo una amenaza, sino la combinación de éstas.

Para que sea factible, es necesario generar no sólo el análisis científico-técnico de los riesgos que estas amenazas combinadas conllevan, además es necesario optimizar la ingeniería institucional para que los distintos organismos que monitorean amenazas variadas puedan trabajar en conjunto para brindar un servicio más completo a la sociedad.

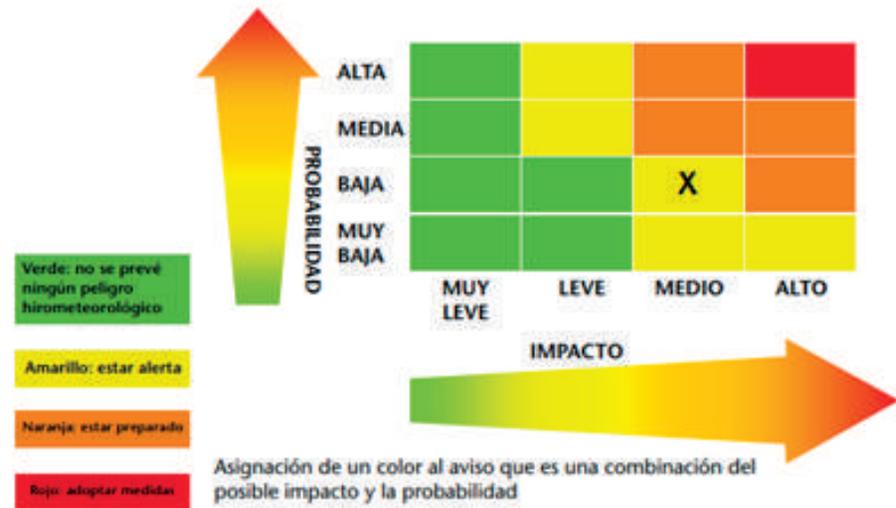
Las alertas multiamenazas basadas en impacto requieren un esfuerzo aún mayor dado que para saber de qué manera va a impactar un fenómeno o varios combinados, necesitamos conocer cómo han impactado esas mismas amenazas en el pasado. Es necesario, contar con una base histórica, sólida, de datos oficiales de impacto. En un país tan extenso como la Argentina, esto puede resultar un trabajo arduo. Se requieren alianzas institucionales y técnicas muy sólidas con todos los organismos de emergencias que relevan dicha información en cada nivel jurisdiccional preferentemente.

Una vez relevada dicha información, deberá combinarse con datos observados en eventos históricos significativos, o datos extremos de cada fenómeno. Se intentará responder a preguntas tales como: ¿Cuál fue el viento máximo registrado en un determinado aeropuerto el día que también se registraron retrasos en los vuelos por causas meteorológicas? o ¿Cuál fue la precipitación acumulada en 24 horas aquel día que desbordó el río en tal lugar? Una vez obtenidas estas respuestas concretas podremos decir: Durante la tarde de hoy arribos y

partidas del Aeropuerto podrían sufrir demoras a causa del viento.

Cuanto más probable sea la ocurrencia del fenómeno, más extremas sean sus características y mayor sea su impacto registrado en el pasado, entonces nos acercaremos a los colores naranja y rojo de un Sistema de Alerta basado en impacto como lo explica el siguiente gráfico:

Figura 2: Directrices de la OMM sobre servicios de predicción y aviso multirriesgos que tienen en cuenta los impactos.



Fuente: Met Office, Reino Unido. OMM- Documento n°1150.

Bibliografía

Programa de Reducción Riesgo de Desastres de la Organización Meteorológica. (s.f.). La información climática al servicio de la reducción de riesgos de desastre. Disponible en GFCS - Global Framework for Climate Services: http://www.gfcs-climate.org/sites/default/files/Fact_Sheets/DRR/GFCS_DRRflyer_es.pdf



/ SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA (SAT) PARA CRECIDAS EN GRANDES RÍOS

Dora Goniadzki

El objetivo de este artículo es presentar algunas cuestiones centrales para la creación de un Sistema de Información y Alerta Hidrológico (SIAH) para la previsión de riesgos por crecidas fluviales que pueden afectar localidades ubicadas sobre las márgenes de grandes ríos en áreas de llanura.

Un sistema de alerta temprana tiene como finalidad facilitar la toma de decisiones en la gestión de riesgos hidrológicos, realizando una previsión temprana de crecidas pronunciadas a fin de disminuir los daños que las mismas pueden ocasionar.

Aunque puede concebirse sin conocimientos avanzados de meteorología, es imprescindible la comprensión de algunos aspectos generales y particulares. La predicción meteorológica es una entrada al sistema, por lo que es necesario conocer las lluvias ocurridas, cuánto llueve en el momento considerado y qué se puede esperar respecto a un pronóstico de lluvias; cuáles son sus limitaciones, los errores más frecuentes y las principales fuentes de incertidumbre. Tiene especial interés el entendimiento de las escalas espaciales y temporales con las que se trabaja en meteorología y cuáles son las necesidades de un pronóstico hidrológico.

Para que este sistema de información efectivamente pueda realizar una previsión temprana de las crecidas, es necesario realizar un monitoreo permanente de la condición hidrometeorológica de la cuenca, a través de una red de mediciones de variables meteorológicas, hidrológicas e hidráulicas y satelitales. Estas mediciones le permitirán operar en tiempo real.

Las primeras actividades, entonces, consistirán en recopilar y mejorar el monitoreo de las variables ambientales claves y de esta manera incrementar la capacidad para entender y actuar (para la adaptación y/o mitigación) frente a los fenómenos hidrometeorológicos y climáticos que se debe enfrentar.

> PLANIFICACIÓN DE UN SAT

Antes de planificar un SAT es importante considerar las siguientes cuestiones:

1. Un pronóstico hidrológico, base para una alerta temprana de crecidas, se realiza en una cuenca. Las crecidas ocurren en los ríos y próximo a los ríos se ubican las ciudades, a veces invadiendo el valle de inundación de los ríos.
2. Es importante contar con información sobre en qué subcuencas menores fluyen los excedentes de precipitación locales.
3. Se necesita determinar quiénes son los destinatarios, es decir, a quiénes va dirigido el producto del Sistema de Información y Alerta Hidrológico.

.....

ENTRE TODOS

Un sistema de información en tiempo real tiene que estar estructurado de manera muy participativa con las autoridades y los usuarios locales. Es de fundamental importancia entender que la integración del Sistema de Información y Alerta Temprana exige el esfuerzo y la implicación de todos los afectados.

¿Qué debemos tener en cuenta?

1. El funcionamiento de un SAT empieza por la detección de una posible amenaza. Esto implica recopilar y mejorar el monitoreo de las variables ambientales claves y, de esta manera, incrementar la capacidad para entender y actuar frente a los fenómenos hidrometeorológicos y climáticos que se debe enfrentar (ya sea para la adaptación o para la mitigación). Esto se logra a través de medios de observación, medición y cálculo sin los cuales no cabe imaginar una capacidad de respuesta a tiempo. La cantidad y calidad de los datos que se le proporcionen al sistema serán el condicionante fuerte para las consecuentes posibilidades de monitoreo y pronóstico.
2. En la implementación de este Sistema de Información se debe realizar el estudio de las exigencias funcionales, y los objetivos a alcanzar con el sistema deben estar claramente predefinidos. También es necesario determinar muy claramente dónde, cuándo y cómo se implementará el sistema como condición inicial.

3. La formación del personal, espacio físico, plazos de tiempo para su integración paulatina, análisis de los datos y transmisión de información lleva su tiempo. Además, la implementación puede y debe ser mejorada siempre. El sistema deberá permitir un permanente desarrollo a fin de incorporar experiencias y tecnologías novedosas. Por otra parte, se necesita una evaluación continua de los resultados alcanzados. Por todo esto, es fundamental una selección flexible, abierta y adaptable de software, hardware y otros medios necesarios que puedan adaptarse a las condiciones particulares del conocimiento de las amenazas y vulnerabilidades.

El hombre y/en la naturaleza

Existe una contradicción entre el hombre y la naturaleza. En su afán por desarrollarse, el hombre ha ido ocupando la tierra sin tener en cuenta los procesos que la misma naturaleza describe en el ambiente. El desconocimiento de esos procesos tiene, frecuentemente, consecuencias sobre la vida, las instalaciones y las actividades humanas. Esto ocurre cuando tienen lugar sucesos de impacto negativo que no fueron previstos oportunamente, muchas veces debido a su complejidad.

> EXPERIENCIAS EN LOS GRANDES RÍOS DE LA CUENCA DEL PLATA

En los años 1982/83 se produjo un fenómeno anómalo en la Cuenca del Plata, con la ocurrencia de lluvias excepcionales que produjeron crecidas con inundaciones severas que se prolongaron por más de un año y pérdidas económicas de más de 1.000 millones de dólares. Frente a las terribles

LA REALIDAD DE LOS MODELOS

Con demasiada frecuencia, se leen o escuchan afirmaciones o razonamientos que parecen no considerar la naturaleza intrínseca de un modelo: no es más que un intento muy simplificado de representación de una realidad. La naturaleza es siempre “infinitamente” más compleja, y los procesos que ocurren no son conocidos con el suficiente detalle cómo se necesitaría en muchas aplicaciones.

Así como existen múltiples limitaciones de la ciencia y de la técnica, también es inevitable tener que asumir diferentes fuentes de incertidumbre. Por este motivo, se utilizan modelos diferentes tanto para los estudios de desarrollo como para la operación (para el monitoreo y pronóstico) de un SAT. Se debe tener en cuenta que NO existe un solo modelo para todas las áreas y todos los fenómenos ya que estos son solo una aproximación a la realidad. Se destaca que operativamente deben utilizarse tecnología y modelos en tiempo real, para lo cual se necesita una configuración inicial, su mantenimiento y calibración permanente.

inundaciones sobre el litoral argentino, la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica tomó medidas institucionales para reunir información que permitiera minimizar los daños producidos por estos eventos.

Así nació el Centro Operativo de Alerta Hidrológico, antecedente del Sistema de Información y Alerta Hidrológico (SIAH) de la Cuenca del Plata. La Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica delegó al actual Instituto Na-

cional del Agua (INA) el desarrollo y la implementación del Sistema Operativo hace ya más de 30 años.

El objetivo, desde su inicio, fue alertar, con la mayor antelación posible, sobre la ocurrencia de crecidas y bajantes pronunciadas sobre los grandes ríos de la Cuenca del Plata a los organismos nacionales y provinciales con competencia en el control de las emergencias hídricas, en la defensa de la población y del ambiente, en la generación de energía, en la navegación, etc. El sistema se consolidó mejorando sus procesos de predicción, recolección de información y contacto con los usuarios, dando respuesta a las distintas inundaciones y sequías desde 1983 a la fecha.

En la Cuenca del Plata, el período de retorno (entendido como tiempo promedio entre superaciones para un dado evento), asociado a la extraordinaria crecida ocurrida en 1983 fue estimado, con la información disponible entonces, en 10.000 años. Si dicho análisis se hiciera hoy, con la información actual disponible, el período de retorno de dicha crecida resultaría de solo 120 años.

Por otra parte, las obras de infraestructura (defensas laterales, terraplenes, puentes, caminos, presas de contención de crecidas, etc.) fueron dimensionadas para niveles de riesgo prefijados, como es práctica habitual en la ingeniería. La estadística involucrada en estos dimensionamientos se hizo con series de datos cortas y antiguas. Cuando son superados dichos valores de diseño, las consecuencias sue-

len ser mucho más catastróficas de lo que hubieran sido de no haber existido tales obras. El intenso crecimiento demográfico, sobre todo en las regiones más pobres y vulnerables del planeta, y el desarrollo de infraestructura tampoco permiten definir un umbral para lo catastrófico.

AGUAS VECINAS

Argentina, al ser un país de aguas abajo, está afectada por los eventos hidrometeorológicos que ocurren en el Alto Paraná en Brasil, Paraguay y el sur de Bolivia.

El Sistema de Alerta de la Cuenca del Plata está conformado por:

- Un nodo nacional que interrelaciona y coordina la información provista por todos los organismos nacionales, y
- un nodo por provincia, que es el responsable del monitoreo y evaluación del recurso hídrico en su provincia y de realizar la previsión y el alerta hidrológico de los propios afluentes a los grandes ríos Paraná, Paraguay y Uruguay. Los nodos provinciales son responsables de distribuir información en las provincias respectivas.

Los usuarios son el motor del servicio, permitiendo la coordinación de acciones a fin de optimizar la capacidad de reaccionar rápidamente ante situaciones cambiantes y garantizar la eficiencia en la asignación de recursos y la eficacia en la asistencia a la sociedad. A nivel nacional, el princi-

pal usuario es la Secretaría de Protección Civil quien, a su vez, distribuye a los organismos de Defensa Civil de las provincias.

Entre los usuarios más importantes cabe también mencionar a la Prefectura Naval, a la Secretaría de Seguridad Interior, a la Dirección Nacional de Control de Puertos y Vías Navegables, al Ente Nacional Regulador de la electricidad, al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, al Ministerio de Salud y Desarrollo Social, a la Cruz Roja Argentina, a la Comisión Regional del Río Bermejo, al SENASA, a la Gendarmería Nacional y a la Comisión de Recursos Hídricos del Senado.

El SIAH está organizado con tres áreas de trabajo que tienen fuerte interacción:

• Meteorología

La vigilancia meteorológica, en particular el monitoreo de la variable precipitación en diferentes escalas espaciales y temporales. Se realizan tareas que van desde el monitoreo de la cantidad de agua caída en escalas diaria, mensual, trimestral y anual en toda la cuenca, hasta la previsión a corto y mediano plazo de dicha variable en cuencas seleccionadas. Todas las actividades se realizan en conjunto con el Servicio Meteorológico Nacional.

• Modelación hidrológica e hidrodinámica

Los pronósticos en los ríos se realizan en tiempo real desde 1988, año a par-

tir del cual viene aumentando gradualmente el horizonte de pronóstico en un número cada vez mayor de estaciones a lo largo de los grandes ríos de la Cuenca. Se utilizan modelos hidrológicos continuos de simulación y un modelo hidrodinámico de translación de ondas.

• Sensores remotos y sistemas de información geográfica

La utilización de información satelital es efectiva para el monitoreo hídrico, permitiendo una cobertura espacial y un seguimiento temporal del agua superficial y sub-superficial. La elaboración de mapas temáticos multitemporales, y el análisis de la variabilidad espacial y temporal resultan elementos adecuados para la evaluación del riesgo potencial de inundación o de sequía de un área determinada.

Últimas consideraciones

Está claro que con la información y el conocimiento disponible al momento no podemos explicar la variabilidad climática ni los cambios en los ciclos hidrológicos en las grandes cuencas. Esto significa que es peligroso extrapolar para efectuar pronósticos respecto a lo que pasará en los próximos años.

Para hacer previsiones seguras sobre lo que puede ocurrir en los grandes ríos se sugiere realizar un permanente monitoreo de las variables naturales y continuar con un trabajo interdisciplinario. Es aconsejable adoptar una postura que no subestime ni limite el conocimiento de los fenómenos natu-

rales, ni que minimice el entendimiento del impacto antrópico de las actividades productivas y del desarrollo de infraestructura.

La mitigación de desastres depende no sólo de la productividad en los temas técnicos relevantes sino también de las relaciones que se establecen entre las instituciones y otros actores sociales implicados. La información que debe procesarse no es solamente técnica (redes de medición, procesamiento, difusión) sino que tiene que estar integrada en un contexto formal e informal de cooperación entre todos los actores, única manera de funcionar en situaciones de emergencia, generando acciones en tiempo y forma.

Es fundamental reforzar la conexión transversal en un contexto de cooperación entre los organismos involucrados en la emergencia y la sociedad. Este es el único camino para generar acciones positivas para afrontar la adversidad.



/ APORTES DE LOS DATOS Y DE LA INFORMACIÓN SATELITAL PARA LAS INUNDACIONES URBANAS

Sandra Torrusio

Los datos satelitales realizan una contribución sumamente importante a los Sistemas de Alertas Tempranas, ya que:

- permiten tener una completa y actualizada información de base durante la situación normal previa al evento;
- posibilitan modelizar, con un conjunto vasto de parámetros de otras fuentes, la situación de riesgo en un tiempo y un lugar;
- en el caso de las inundaciones, y en particular las inundaciones urbanas, muestran los posibles y reales escenarios de afectación;
- permiten la planificación de la respuesta en la emergencia y posterior a ella.

En este sentido, constituyen un aporte valioso a las medidas no estructurales, ya sea para una detallada delimitación del uso del suelo, indispensable para la planificación y ordenamiento territorial y el manejo integrado de cuencas, como para la preparación para la respuesta.

Los organismos con competencia en

este tipo de emergencia ambiental son los que requerirán tanto de las imágenes como de sus productos de valor agregado para el análisis de la situación. Es por eso que resulta fundamental que conozcan sobre la disponibilidad y acceso en el país de estos datos a fin de poder utilizarlos en forma eficiente y oportuna.

El Plan Espacial Nacional, que lleva adelante la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) -www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/plan-espacial - señala desde sus inicios a la prevención, evaluación y control de emergencias -tanto de origen natural como antrópico- como una de las áreas prioritarias de aplicación de la información espacial. Por esta razón, y en virtud de la resolución 341/98 publicada en el boletín oficial del día 7 de agosto de 1998, la CONAE brinda apoyo a las instituciones públicas con incumbencia en la atención de emergencias (a nivel nacional, provincial y municipal), poniendo a disposición de las mismas la información espacial captada en su estación terrena de Córdoba.

Actualmente la CONAE recibe datos provenientes de varios satélites y sus sensores, que abarcan:

- **sensores ópticos, de revisita diaria y baja resolución espacial**, como GOES 13, la serie NOAA, Modis (a bordo de AQUA y TERRA), aquellos de menor frecuencia temporal como SAC-D Aquarius y de cobertura global y regional;

- **sensores ópticos de resolución media** como la serie Landsat 7 ETM+ y Landsat 8 OLI;

- **sensores ópticos los de alta resolución espacial** como SPOT 5;

- **datos radar en banda X** como los provenientes de la serie de Cosmo Skymed (que conforman la constelación del SIASGE) con distintos modos de adquisición y resoluciones espaciales.

Los usuarios pueden solicitar este conjunto de datos para su análisis en forma directa, evaluar distintos productos de valor agregado que se generen de manera sistemática, o bien solicitar procesamientos específicos según cada caso (canales de contacto: ssu.atencionUsuarios@conae.gov.ar y emerg@conae.gov.ar).

> CARTA INTERNACIONAL "EL ESPACIO Y LAS GRANDES CATÁSTROFES"

Además de la recepción de los datos en la estación y de la provisión a los organismos intervinientes en la emergencia, la CONAE es parte de la Carta internacional "El Espacio y las Grandes Catástrofes" (International Charter "Space & Major Disasters").

Esta iniciativa es un sistema unificado de adquisición y entrega de datos espaciales, a través de usuarios autorizados, para ayudar a mitigar los efectos generados por las catástrofes naturales o antropogénicas, en cualquier punto del planeta. Este sistema

facilita en forma gratuita a los países afectados por grandes catástrofes que lo solicitan, imágenes satelitales generadas por sensores a bordo de satélites de observación de la Tierra.

La comisión que organiza y coordina esta ayuda que llega desde el espacio, está conformada por 15 agencias espaciales: ESA de Europa, CNES de Francia, CSA de Canadá, ISRO de India, NOAA de Estados Unidos, CONAE de Argentina, JAXA de Japón, CNSA de China, DLR de Alemania, KARI de Corea, INPE de Brasil, ROSCOSMOS de Rusia y organismos como DMC/UKSA de Inglaterra, EUMETSAT de Europa y USGS de los Estados Unidos.

La Carta Internacional proporciona datos satelitales en situaciones de catástrofes para ayudar a las autoridades de gestión de desastres, en la fase de respuesta de una emergencia. Este sistema puede movilizar agencias en todo el mundo y obtener beneficios de sus conocimientos técnicos y de sus satélites, a través de un punto de acceso único que funciona las 24 horas, los 7 días a la semana, sin costo para el usuario.



/ CONSIDERACIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO URBANO DESDE EL SECTOR DE SALUD 1

Francisco Chesini, Marcela Perrone y Marina Orman²

La salud humana se ve determinada por factores biológicos (heredados), ambientales, relacionados con los estilos de vida y con la cobertura y acceso a los sistemas de salud (Lalonde, 1974). Los desastres en general y las inundaciones en particular generan grandes alteraciones sobre el ambiente, pero además modifican nuestros hábitos y estilo de vida, e inclusive, pueden condicionar nuestro acceso a los sistemas de salud.

A nivel global, entre 1970 y 2012 se reportaron 8.835 desastres causados por amenazas meteorológicas, climáticas y relacionadas con el agua, los que causaron aproximadamente 2 millones de defunciones. Las tormentas e inundaciones representaron el 79% del total de tales desastres y fueron responsables del 54% de las defunciones (algo más de un millón de óbitos) (Golnaraghi et al., 2014).

En nuestro país, en el período comprendido entre 1970 y 2007 se registraron un total de 6.290 inundaciones de distinta magnitud y niveles de afectación a la población, siendo

la principal causa de desastres en las regiones del noroeste, noreste y centro. Se estima que esas inundaciones arrojaron un saldo de 644 defunciones, 6.871 heridos o enfermos y más de un millón de evacuado (Barbier et al., 2012). Estos registros, aunque con gran margen de incertidumbre, ponen de manifiesto la relevancia que tienen las inundaciones para la salud pública.

El cambio climático fue reconocido como la principal amenaza para la salud global para el siglo XXI, según un informe de la Comisión en Salud y Cambio Climático de la Universidad Global de Londres y The Lancet (Costello et al., 2009). Por tal motivo, la Asamblea Mundial de la Salud del año 2008 instó a los Estados miembros a que elaboren medidas a fin de reducir los riesgos sanitarios actuales y previstos derivados del cambio climático. Entre las medidas a realizar se destacan: el aumento de las coberturas de agua y saneamiento; el fortalecimiento de la vigilancia de las enfermedades sensibles al clima, tales como las transmitidas por vectores que puedan modificar su distribución en función de los cambios de temperatura y humedad; y contar con sistemas de salud preparados para afrontar las principales amenazas climáticas de la región (Organización Mundial de la Salud, 2008).

Los impactos de las inundaciones sobre la salud pueden manifestarse durante la ocurrencia de dichos eventos o con posterioridad a los mismos. Los principales efectos en la salud son la

muerte por ahogamiento, la electrocución o quemaduras por corriente eléctrica, las heridas, cortes o laceraciones debido a la presencia de vidrios u otros elementos, y la muerte por infarto de miocardio. Por otro lado, los efectos sobre la salud que se manifiestan una vez que bajan las aguas son las enfermedades de transmisión hídrica (por contaminación fecal), las enfermedades transmitidas por vectores y roedores, las mordeduras de serpientes, las infecciones respiratorias y de la piel, y los trastornos mentales. Asimismo, después de la inundación pueden presentarse efectos en la salud asociados con daños en la infraestructura de servicios de salud, contaminación química de los alimentos o del agua, daños en la infraestructura de los servicios de agua y saneamiento, interrupción de los servicios públicos de recolección de residuos y control de vectores, condiciones de hacinamiento y falta de higiene en los refugios para evacuados y daños o destrucción de los bienes y la vivienda (Few et al., 2004).

VECTOR

Los vectores son animales que transmiten patógenos, entre ellos parásitos, de una persona (o animal) infectada a otra y ocasionan enfermedades graves en el ser humano.

¹ El presente documento es una revisión y actualización de: de Titto E, Benítez R y Perrone M (2015). Consideraciones para la gestión del riesgo urbano desde el sector de salud. En Fenoglio E, Argerich M, Peralta MV, Castillo Marín N y Di Pietro Paolo L (2015) Inundaciones Urbanas y Cambio Climático: Recomendaciones para la Gestión. 1ª ed. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

² Los autores se desempeñan en la Coordinación de Políticas Socioambientales dependiente de la Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación.

> ENFERMEDADES RELACIONADAS CON VECTORES Y ROEDORES

Es importante tener en cuenta que el riesgo de enfermedades transmitidas por vectores siempre es mayor luego de un desastre, aunque no necesariamente acarrean brotes de enfermedades infecciosas.

Las enfermedades transmitidas por mosquitos, especialmente la malaria y el dengue, constituyen un riesgo muy frecuente en aquellos desastres asociados con lluvias torrenciales e inundaciones. Sin embargo, es posible que algunas enfermedades, como el dengue, no se manifiesten hasta varias semanas después de la inundación. Esto se debe a que, por lo general, el efecto inmediato es la destrucción de los hábitats de las larvas y los puntos de concentración del insecto suelen quedar destruidos por el viento o el agua (Organización Panamericana de la Salud, 1982).

Las infestaciones por moscas, cucarachas, chinches, piojos y roedores plantean otro problema ya que, inmediatamente después de un desastre, estas poblaciones pueden parecer mayores y ello se debe a la interrupción de los servicios de saneamiento tales como la recolección, tratamiento y disposición de residuos, así como por el hacinamiento de personas. Muchas veces, los refugios provisionales faltos de higiene y espacio crean los ambientes ideales para vectores y roedores.

Tabla 1: Enfermedades relacionadas con vectores y roedores.

Vector	Problemas inmediatos (1a 7 días)	Problemas ulteriores (30 días o más)
Ácaros	Picadura y molestia	Sarna, erupción, tifus de los matorrales, picadura y molestia
Chinches, triatomas	Picadura y molestia	Enfermedad de Chagas
Garrapatas	Picadura y molestia	Parálisis por picadura de garrapata, fiebre recurrente, fiebre macular, picadura y molestia
Hormigas, arañas, escorpiones, serpientes	Envenenamiento, picadura y molestia	Envenenamiento, picadura y molestia
Moscas del estiércol	Molestia	Diarrea, disentería, conjuntivitis, fiebre tifoidea, cólera, infestación por larvas de moscas
Mosquitos	Picadura y molestia	Encefalitis, malaria, fiebre amarilla, dengue
Piojos	Picadura y molestia	Tifus epidémico, fiebre recurrente, picadura y molestia
Pulgas	Picadura y molestia	Peste, tifus endémico, picadura y molestia
Roedores	Mordedura	Fiebre por mordedura de rata, leptospirosis, salmonelosis, mordeduras.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (1982).

La Leptospirosis es una enfermedad asociada con las inundaciones. Esta enfermedad es causada por espiroquetas del género *Leptospira*, que tienen por huéspedes naturales a los roedores y mamíferos silvestres o domésticos, mientras que el hombre es huésped accidental. Las leptospiras dependen del agua para sobrevivir y alcanzar a su huésped definitivo, por lo que diversos materiales húmedos o aguas contaminadas con la orina de animales infectados constituyen frecuentemente fuentes de infección.

Los brotes epidémicos de leptospirosis están fuertemente relacionados con las inundaciones. Un estudio realizado sobre el total de casos confirmados de leptospirosis registrados en Argentina entre 1999 y 2005 concluyó que las personas en contacto con aguas contaminadas y expuestas a inundaciones tenían mayor riesgo de enfermar (Vanasco et al., 2008). Particularmente, en los meses de marzo y abril de 1998 ocurrió un brote de leptospirosis en la ciudad de Santa Fe. Las precipitaciones registradas en el mes de marzo de ese año fueron de casi 270 mm (la media del período 1981-2010 fue de 146,2 mm), generando inundaciones en las zonas bajas de la ciudad. Durante dicho brote, sobre un total de 32 individuos estudiados 12 fueron clasificados como casos confirmados y 2 probables; la mayoría de los casos se produjeron entre 9 y 17 días posteriores a la inundación (Vanasco et al., 2000).

> LA SALUD MENTAL EN LAS INUNDACIONES

Las inundaciones pueden exacerbar o provocar problemas de salud mental tales como: trastornos de estrés post-traumático, cuadros depresivos y confusionales, trastornos emocionales y conductas violentas, entre otros. La aparición de estos problemas es frecuente y esperable ya que constituye la respuesta adaptativa a este tipo de situaciones (Ministerio de Salud de la Nación, 2013).

La atención en salud mental de las personas y las familias afectadas debe ser abordada temprana y eficazmente. La respuesta institucional en el campo de la salud mental durante las inundaciones debe ser compleja, ya que no solamente se trata de atender las consecuencias emocionales directas del evento (miedo, ansiedad, tristeza, rabia, etc.), sino, también, otros efectos indirectos en la dinámica interpersonal y social, así como en el entorno de las víctimas, en la medida en que se produce un deterioro del tejido social y una desestructuración de la vida familiar (Rodríguez et al., 2006).

¿Qué podemos hacer para reducir los efectos de las inundaciones?

- **No edificar en zonas inundables.** Las áreas con riesgo de inundaciones deben ser identificadas y excluidas como zonas para construir viviendas o edificios, o establecer asentamientos. De no existir zonas altas las construcciones deben tener características

especiales (protecciones, edificadas sobre pilotes, etc.).

- **Cuidar y proteger los bosques y no deforestar la ribera de los ríos.** Los bosques juegan un papel esencial, ya que éstos actúan como reservorios de agua y con ello no se sobrecarga el caudal de los ríos.

- **Construir defensas a orillas de los ríos.** Si hay población que se encuentra radicada en un área propensa a inundaciones y se producen fuertes lluvias, debe evitarse que esta permanezca en aquellas zonas bajas o cerca de la cuenca de los ríos y rápidamente facilitar su desplazamiento hacia zonas más altas.

- **Estar atentos a la información** de los alertas meteorológicos e hidrológicos emitidos por los organismos pertinentes. En muchas oportunidades se puede saber con antelación el momento en que se va a inundar (sistemas de alerta temprana) la comunidad y en consecuencia disponer de tiempo para prepararse.

Las intervenciones a realizar durante y después de una inundación urbana muchas veces quedan fuera de la acción del sector salud. La prevención y reducción de riesgos asociados en estas circunstancias requiere un enfoque que involucre a todos los niveles de organización gubernamental y social de manera de movilizar los recursos necesarios para paliar los desastres.

¿Qué debemos hacer para reducir el impacto de una inundación?

	Antes	Durante	Después
A nivel domiciliario	Revisar los techos de la vivienda, asegurar las partes que pudieran volarse y mantener limpias canaletas y desagües pluviales.	En caso de anegamiento, aguardar a que baje el agua para realizar tareas de limpieza.	Higienizar las viviendas utilizando una taza de lavandina cada 15 litros de agua. Al hacerlo, usar botas y guantes de goma y gafas de seguridad.
	Tener una provisión de agua potable y de alimentos no perecederos. Guardar los alimentos en lugares elevados para evitar que el agua los alcance y los arruine.	Si hubo interrupción de suministro eléctrico, tener presente que los alimentos en un freezer pueden conservarse hasta 24 horas y en la heladera hasta 4 horas, siempre y cuando permanezcan cerrados.	Retirar de las viviendas y sus alrededores lo más rápido posible los alimentos en mal estado, los productos químicos que se hayan mojado y los animales muertos.
	Preparar un bolso impermeable que contenga objetos de uso imprescindible para tu familia (ropa de abrigo, botas de lluvia, medias, una radio portátil pequeña, etc.) y contar con un botiquín de primeros auxilios con medicamentos esenciales para los integrantes de tu familia.		Lavar con agua caliente y detergente toda la ropa usada durante las labores de limpieza. Lavar en forma separada de la ropa no contaminada.

	Antes	Durante	Después
A nivel de las autoridades	Relevar la población vulnerable asentada en zonas inundables (adultos mayores, discapacitados, niños, electrodependientes, entre otros).	Ofrecer asistencia inmediata a la población de mayor vulnerabilidad afectada por la inundación.	
	Contar con un plan de inmunizaciones (vacunas contra la hepatitis A, difteria-tétanos y gripe) según Calendario Nacional de Vacunación.	Realizar inmunoprofilaxis a evacuados y fuerzas vivas (iniciar o completar esquemas de vacunación).	Aprovechar la oportunidad para completar esquemas de vacunación de todo el calendario nacional de vacunación para las diferentes edades.
	Generación de alertas tempranas	Transmitir información a la población sin generar pánico.	
	Elaborar recomendaciones de medidas a tomar por parte de la población.	Comunicar medidas higiénico-sanitarias a la comunidad sobre prevención de accidentes, consumo de agua segura, preservación de alimentos, lavado de manos, e higiene de la vivienda.	
	Tener relevados los establecimientos de atención de la salud con su capacidad de respuesta (por ej. Número de camas y recursos humanos)..Evaluar los hospitales con el índice de Seguridad Hospitalaria.	Difundir los establecimientos de atención de la salud afectados a la emergencia.Realizar controles de salud en los centros de evacuados, incluyendo la salud mental.	Realizar un abordaje integral de la salud, incluyendo un equipo de apoyo psicosocial.
	Evaluar la vulnerabilidad de los sistemas de agua y saneamiento a las inundaciones.	Garantizar la provisión de agua segura.	Evaluar la afectación del sistema de agua potable.Restablecer a la normalidad los servicios básicos a la mayor brevedad posible.
	Tener previsto sitios para refugios de evacuados.	Disponer de albergues adecuados para los evacuados, tanto en superficie como en servicios básicos.	
	Elaborar un plan de seguridad durante inundaciones.	Garantizar seguridad y prevención del vandalismo en la zona..	
	Establecer un plan de contingencia para la gestión de residuos post inundación.		Proveer un sistema especial para la recolección de residuos y evaluar la necesidad de una disposición final adhoc.
	Diseñar un plan de control de vectores para inundaciones.		Intensificar los controles de vectores en las zonas afectadas.

Una vez superado el evento, deberá realizarse una evaluación de las actuaciones para revisar los planes de contingencias y los protocolos específicos a fin de superar los inconvenientes que se presentaron durante el desastre.

/ SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DEL GRAN MENDOZA

Jorge A. Maza

El Gran Mendoza es un conglomerado urbano integrado por las ciudades departamentales de: Capital, Las Heras, Guaymallén, Godoy Cruz, Maipú y Luján. Emplazada en el centro de un oasis, a una altitud media de 769 m.s.n.m., ocupa una superficie de 16.692 ha urbanizadas, con una población de 1.000.000 de habitantes (figura 1).

Si bien la precipitación media es de 200 mm anuales, variando en el interior de la provincia de 80 a 340 mm, las lluvias se desarrollan generalmente en el verano como intensas tormentas convectivas¹ de corta duración, teniendo registros de intensidades de hasta 5 mm/min.¹

1. PROCESO DE CONVECCIÓN

Movimiento ascendente del aire provocado principalmente por el efecto de calentamiento que ocasiona la radiación solar en la superficie terrestre. Este fenómeno origina la formación de nubes de tipo cúmulos, los cuáles se pueden convertir en cumulonimbos (nubes de tormenta) si la convección es muy fuerte.

Fuente: http://www.tutiempo.net/diccionario/actividad_convectiva.html

Históricamente, la ciudad de Mendoza ha soportado severas inundaciones, derivadas del hecho de estar asentada en el piedemonte² de la precordillera andina, en el cono de deyección² de varias cuencas aluvionales³, que abarcan una superficie aproximada de 600 km². De este piedemonte bajan³ innumerables cauces de diferente importancia, en forma más o menos paralela. Mendoza, que está situada donde el piedemonte se va transformando en planicie, los intercepta.

2. CONO DE DEYECCIÓN

Un cono de deyección, también llamado cono o abanico aluvial, es una forma de modelado fluvial que en planta se caracteriza por tener una silueta cónica o en abanico y una suave pendiente (entre 1 y 10 grados, dependiendo de la pendiente por la que se desliza). Este depósito de aluviones se generan al final de los valles torrenciales, en las zonas de piedemonte, donde la pendiente de las laderas enlaza con una zona llana.

3. PIEDEMONTE

Llanura que se desarrolla a lo largo del margen de una cadena montañosa, normalmente sobre depósitos aluviales que se han originado por la desembocadura de cursos de agua que fluyen sobre el relieve.

Fuente: <http://www.montipedia.com/diccionario/piedemonte/>

Las características de este fenómeno aluvional de tormentas de alta intensidad, localizadas en áreas relativamente pequeñas y el muy corto tiempo de concentración de estas cuencas (45 a 60 minutos) debido a su pendiente elevada (5 a 6 %) y escasa protección vegetal, crea condiciones muy dificultosas para un sistema de alerta hidrológica exigiendo un equipo de transmisión en verdadero tiempo real.

Durante el período estival (octubre - marzo) se organiza la campaña de alerta hidrológica para estas cuencas, de la que participan personal debidamente entrenado de los distintos organismos provinciales interesados: Dirección de Defensa Civil (coordinador del Sistema de Alerta), Dirección de Hidráulica, Departamento General de Irrigación, Dirección de Contingencias Climáticas y municipalidades del Gran Mendoza. Además, participan el Servicio Meteorológico Nacional y el Instituto Nacional del Agua-Centro Regional Andino (INA-CRA).

El INA-CRA posee una red hidrometeorológica telemétrica⁴ de transmisión en tiempo real compuesta de 25 estaciones ubicadas en las cuencas aluvionales mencionadas y en el área urbana del Gran Mendoza. Estas estaciones transmiten automáticamente el valor acumulado en milímetros junto con los datos de identificación de la estación.

A estos datos se les agrega la hora al ingresar en la computadora. Este proceso dura solo milisegundos y evita problemas de sincronización ya que solo un reloj, el de la computadora de recepción de la información, coordina temporalmente toda la red.

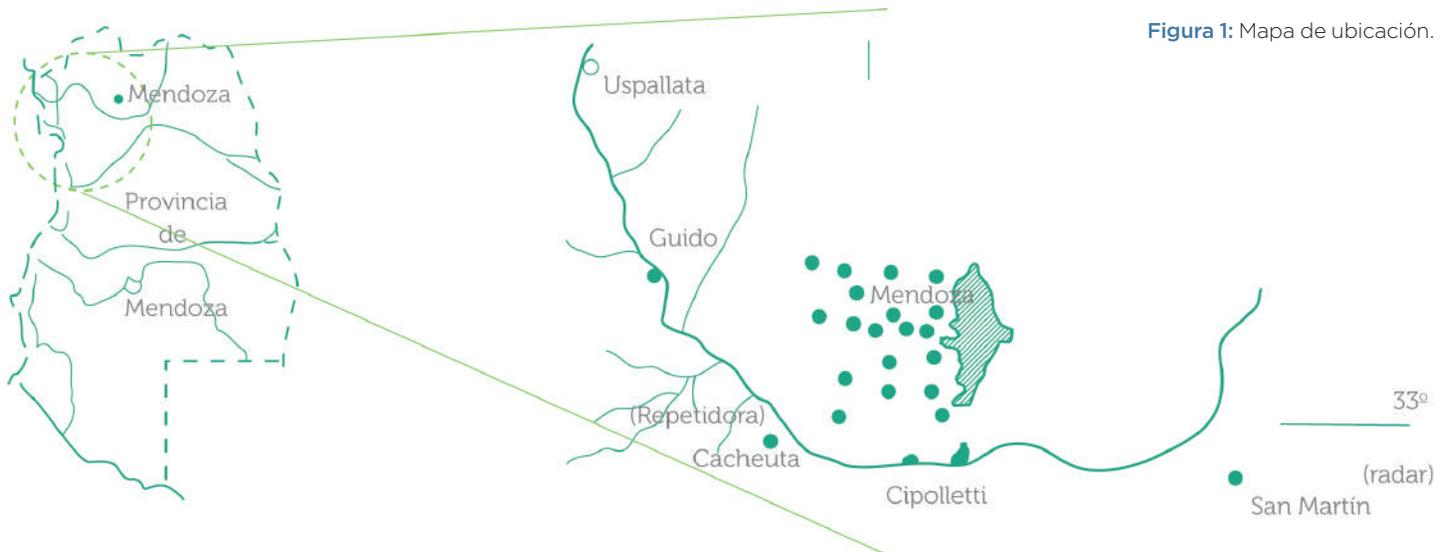


Figura 1: Mapa de ubicación.

4. RED HIDROMETEOROLÓGICA TELEMÉTRICA

Es una red de estaciones de medición de precipitación que envían una señal de radio cada vez que precipita 1 mm.

Diariamente se tiene un pronóstico del Servicio Meteorológico Nacional que indica la posibilidad o no de actividad convectiva. En los días positivos se monta un operativo PREALERTA en combinación con la Dirección de Agricultura Contingencias Climáticas, cuyos radares meteorológicos, ubicados en la ciudad de San Martín y Cruz Negra, Tunuyán, cubren una amplia zona que incluye el área de interés. En caso de detección de nubes o núcleos convectivos de alta reflectividad, que supone un alto nivel de probabilidad de lluvia, se comunica esta información vía telefónica o radial a la central del INA-

CRA. Se indica además la localización de estas nubes y su dirección de desplazamiento. Esta información mantiene prevenido al operador de turno (figura 2).

Para cada una de las estaciones de la red del INA-CRA se ha definido un nivel de alerta en términos de intensidad (mm/hora) y duración (minutos) en relación con las posibilidades de escurrimiento de la cuenca afectada y su gra-

do de control y peligrosidad (ver figura 3). Si comienza a llover sobre una o más estaciones de la red del INA-CRA, el operador avisa telefónica o radialmente a las personas a cargo de los organismos pertinentes, para lo cual dispone de una lista de nombres y teléfonos oficiales y particulares.

Figura 2: Esquema de operación del Sistema de Alerta Hidrológica.



Figura 3: Sectorización de criterios y niveles de alerta.

CRITERIOS Y NIVELES DE ALARMA					SECTORIZACIÓN DE CRITERIOS Y NIVELES DE ALERTA
SECTOR	CONDICIÓN DE HUMEDAD	INTENSIDAD DE LA LLUVIA (criterio de mínima)	ALERTA	GRUPO DE ESTACIONES Nx	
A	Seco	10 mm/10-30 minutos luego 12 mm/10-30 minutos	Atención Alerta	6	
	Húmedo	8 mm/10-30 minutos luego 8 mm/10-30 minutos	Atención Alerta		
B	Seco	10 mm/10-30 minutos luego 15 mm/30-60 minutos	Atención Alerta	5	
	Húmedo	8 mm/10-30 minutos luego 10 mm/30-60 minutos	Atención Alerta		
C	Seco	20 mm/10-30 minutos luego 25 mm/30-60 minutos	Atención Alerta	4	
	Húmedo	15 mm/10-30 minutos luego 20 mm/30-60 minutos	Atención Alerta		
Suelo Seco: Cuando no ha llovido en las 48 horas anteriores. Suelo Húmedo: Cuando hay lluvias en las 24 ó 48 horas anteriores.					

/ EL ENFOQUE DE LA GESTIÓN LOCAL DE RIESGOS. LA EXPERIENCIA DE LA CIUDAD DE SANTA FE

Eduardo Aguirre Madariaga

La ciudad de Santa Fe viene desarrollando y aplicando en el territorio la gestión de riesgos como política de Estado, como un aspecto que concierne a la comunidad entera y que requiere la participación de todos los actores sociales, institucionales, públicos y privados.

Asentada entre los valles de inundación del río Paraná y del río Salado, Santa Fe creció a lo largo de los años ocupando territorios que correspondían a éstos. El haber crecido enfrentándose con las características del territorio en lugar de crecer con sus condiciones de posibilidad ha generado a lo largo de su historia inundaciones de diferentes magnitudes.

Los eventos ocurridos dieron lugar a distintas medidas por parte de gobiernos, instituciones y la sociedad misma, que se sucedieron unas a otras intentando evitar mayores daños y pérdidas a futuro. La búsqueda por hallar soluciones definitivas a la problemática se tradujo en diversos estudios y obras, especialmente destinados a la protección física de la ciudad frente a posibles inundaciones. No se contempló la necesaria adaptación de la vida de

la población a las condiciones del entorno ni se promovió una conciencia colectiva para la prevención de riesgos. Esas decisiones, con sus aciertos y errores, fueron tomándose en el tiempo de manera fragmentada, sin solución de continuidad.

> INCORPORANDO EL ENFOQUE DE LA GESTIÓN LOCAL DE RIESGOS

A partir de fines de 2007, se puso en marcha un proceso de gestión local de riesgos que se ha ido fortaleciendo y consolidando a través del tiempo. La implementación, tanto como su sostenibilidad, requirió importantes transformaciones. La adecuación del marco institucional y legal, la generación de consensos y herramientas para construir un territorio sustentable, la incorporación de la prevención en la educación y la cultura, la preparación de la ciudad para afrontar fenómenos hidroclicmáticos de gran magnitud, la recuperación de los sectores afectados por inundaciones pasadas, fueron los principales aspectos considerados. Si bien se trataba de cambios fundamentales en la forma de ver y actuar sobre los riesgos en el mediano y largo plazo, implicaban también medidas concretas en el corto plazo; no solo para disminuir los efectos adversos de posibles eventos como lluvias, tormentas o crecidas sino también para dar muestra de los cambios en marcha y contribuir a consolidarlos a futuro.

El abordaje se realizó con un enfoque integral, en coincidencia con los lineamientos acordados por los organismos

especializados y la Organización de las Naciones Unidas.¹

¹ 10 ASPECTOS ESENCIALES PARA LOGRAR CIUDADES RESILIENTES

- Poner en marcha la organización y la coordinación necesarias para establecer con claridad las funciones y responsabilidades de todos.
- Asignar un presupuesto y ofrecer incentivos a los propietarios de viviendas, familias de bajos recursos y al sector privado para que inviertan en reducción de riesgos.
- Actualizar la información sobre peligros y vulnerabilidades, y preparar y compartir las evaluaciones de riesgos.
- Invertir y mantener la infraestructura que disminuye el riesgo, como el drenaje pluvial.
- Evaluar la seguridad de todas las escuelas e instalaciones de salud y mejorarlas cuando sea necesario.
- Hacer cumplir las normas de construcción y la planificación territorial adaptadas a los riesgos y ubicar terrenos seguros para los ciudadanos de bajos recursos.
- Asegurarse de que existan programas de educación y capacitación sobre reducción del riesgo de desastres en escuelas y comunidades.
- Proteger los ecosistemas y las zonas naturales de amortiguamiento para atenuar el impacto de las amenazas, y mitigar el cambio climático.
- Instalar sistemas de alerta temprana y desarrollar capacidades de gestión de emergencias.
- Asegurarse de que las actividades de reconstrucción se centren en las necesidades y la participación de la población afectada.

Fuente: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres/UNISDR (2013).

La creación de la **Dirección de Gestión de Riesgos** como un área dependiente del intendente y como parte de su gabinete, fue un paso inicial fundamental para poner en relevancia el tema y facilitar su incorporación como eje transversal, involucrando a las distintas secretarías del gobierno local.

Reducir los riesgos implica trabajar una gran diversidad de aspectos vinculados, con planeamiento urbano, obras públicas, desarrollo social, ambiente, comunicación, educación y cultura, entre otros. Para lograr la incorporación de la gestión de riesgos a las diferentes áreas de gobierno se modificó la estructura orgánica, la legislación vigente, Ordenanza N° 11512 y, a la vez, se realizaron talleres de sensibilización destinados a autoridades y funcionarios del Ejecutivo Municipal.²

² TALLERES DE SENSIBILIZACIÓN

Los talleres abrieron un espacio para compartir conceptos y criterios hacia una mirada común sobre el territorio, sobre sus condiciones y, principalmente, sobre la reducción de riesgos como proyecto colectivo.

También se han generado y consolidado alianzas locales con instituciones y organizaciones, avanzando en el establecimiento de compromisos orientados a abordar en forma conjunta distintos aspectos involucrados en la prevención y preparación de la comunidad, así como en la respuesta de autoridades, instituciones y vecinos frente a la ocurrencia de un evento peligroso.

> HACIA UN TERRITORIO SUSTENTABLE

La descentralización y gestión territorial lograda en la ciudad, con la delimitación de los 8 distritos municipales, favoreció la participación de vecinos, instituciones y organizaciones comunitarias en la toma de decisiones relacionadas con diferentes asuntos locales o vecinales. En lo que respecta al proceso de Gestión de Riesgos, la descentralización ha facilitado el trabajo sobre las problemáticas y necesidades propias de cada sector, permitiendo generar, integrar o sostener espacios de participación comunitaria tendientes a mejorar la preparación ante eventos peligrosos.

Se ha elaborado un **nuevo Plan Urbano para Santa Fe**, con su correspondiente reglamentación, basado en los planes anteriores y, particularmente, en el aporte realizado por diferentes actores sociales que participaron en la definición de sus principales lineamientos.³

³ ACCIONES ORIENTADAS A REDUCIR LA VULNERABILIDAD DE LA CIUDAD EN SU CRECIMIENTO Y URBANIZACIÓN

- Orientación del crecimiento hacia lugares seguros.
- Cancelación de la expansión hacia zonas vulnerables.
- Restricción de asentamientos en áreas inundables, definición de usos posibles y de alternativas para su recuperación como zonas con alto valor ambiental potencial.

Con el fin de reducir los anegamientos de la ciudad ante precipitaciones intensas, se ha aprobado y reglamentado la Ordenanza N° 11959, con medidas para retardar o disminuir el escurrimiento de las aguas de lluvia en espacios y obras públicas, así como en edificaciones privadas. Las medidas han incluido recomendaciones para la parqueización, la realización de obras correctivas, revestimientos porosos, la creación de depresiones, el tratamiento de desagües de los techos, la disminución de superficie impermeable, el alargamiento del recorrido de escurrimiento mediante almacenamientos, presas y dispositivos reguladores.

La relación entre la ciudad, el río y la naturaleza ha sido abordada así desde diferentes ámbitos. Su incorporación como un eje estratégico en el Plan de Desarrollo Turístico ha permitido aumentar la variada oferta de turismo sustentable local, ampliando además las posibilidades de uso de los espacios y las propuestas para los santafecinos y los turistas en general. Santa Fe ha asumido el compromiso de ser una ciudad verde, respetuosa del entorno natural y del ambiente, con espacios públicos para todos.⁴

Otro aspecto crucial en la reducción de riesgos, desde una concepción del territorio sustentable, es la **gestión de los residuos sólidos**. Es un tema sensible y esencial, no solo por la problemática ambiental que implica la basura en las ciudades sino también por las dificultades que genera en los sistemas de drenaje urbano. Santa Fe ha logrado avanzar notablemente en este as-

4. SANTA FE, CIUDAD VERDE

Aumento de la cantidad de m² por habitante (a principios de 2008, 7m²/habitante, en la actualidad hay 11m²/habitante).

Creación del Sistema Municipal de Áreas Naturales Protegidas (Ordenanza N° 12025).

Incorporación de 250 ha de espacios verdes, prevista en el mediano plazo.

pecto mediante diferentes acciones y campañas, consiguiendo un fuerte compromiso social e institucional para apoyar el proceso. Tales acciones incluyeron la recolección diferenciada de residuos, la concientización social para la separación domiciliar entre húmedos y secos, la reducción del uso de bolsas plásticas, el manejo especial de residuos de grandes generadores y la puesta en funcionamiento de un nuevo Complejo Ambiental para la disposición de desechos y el tratamiento de efluentes.

A partir de 2008, se han realizado diversas **instancias de capacitación y reflexión destinadas a periodistas, comunicadores sociales, docentes y estudiantes**, incluyendo cursos, talleres, reuniones y recorridos por los sistemas de protección ante inundaciones de la ciudad. Estas se han orientado a mejorar la comunicación de riesgos en su más amplio sentido; desde la promoción de una cultura preventiva al aprendizaje basado en la experiencia y la organización para un mejor desempeño ante emergencias y desas-

tres. La conciencia acerca de la ciudad, el territorio y sus dinámicas ha sido un eje central en las actividades educativas y culturales propuestas por la Municipalidad.

En lo que respecta a los **sistemas de protección y drenaje urbano**, se intensificaron las tareas de limpieza y mantenimiento a fin de mejorar sus capacidades y funciones, particularmente en períodos de precipitaciones frecuentes o abundantes. En un esfuerzo conjunto con el Gobierno provincial, se multiplicó además la potencia de los sistemas de extracción del agua de la ciudad hacia el río a través de la adquisición de nuevas bombas y la renovación de equipos. También se profundizaron y adecuaron los reservorios de agua para mejorar su funcionamiento como zonas de amortiguamiento frente a lluvias y crecidas. En algunos casos, esta acción incluyó la necesaria relocalización de familias asentadas irregularmente en estas áreas; no solo por el riesgo que implicaba esta situación para las propias personas establecidas en los reservorios sino además por las dificultades que generaban a las tareas de adecuación, que resultaban beneficiosas para toda la comunidad.

> LA ORGANIZACIÓN LOCAL: UNA HERRAMIENTA CENTRAL FRENTE A EVENTOS HIDROCLIMÁTICOS

Las medidas de adecuación y mejora en el funcionamiento de los sistemas de protección y drenaje se han combinado con un intenso esfuerzo por

generar, disponer e intercambiar **información y conocimiento acerca de los eventos hidrometeorológicos**. El intercambio permanente de datos e información con los organismos nacionales y provinciales permitió, además, establecer o consolidar los respectivos sistemas locales de alerta meteorológico e hidrológico (de ambos ríos, Paraná y Salado).

En este sentido, es de destacar que la Municipalidad ha creado un **sistema propio de alerta temprana frente a posibles lluvias intensas o abundantes**, adquiriendo **13 estaciones meteorológicas**. Este equipamiento se ha instalado en diferentes sectores de Santa Fe y en localidades aledañas con el fin de incrementar y precisar la información acerca del clima y las precipitaciones, especialmente considerando la variabilidad que presentan las frecuentes lluvias convectivas en la región.⁵ El sistema de alerta incluye además **un centro de monitoreo con observadores propios**, que cuenta con información en tiempo real para la toma de decisiones. Esto ha redundado en una notable mejora del sistema en cuanto a recepción de datos, imágenes satelitales e imágenes de radar provenientes del Servicio Meteorológico Nacional, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y la Universidad Nacional del Litoral.

Este sistema de alerta temprana municipal se complementa con otras acciones relevantes implementadas: la instalación de un sistema de comunicaciones seguras (VHF), la elaboración de manuales de procedimientos para la

actuación municipal y el funcionamiento de un Sistema de Atención Ciudadana, asociado al Sistema de Información Geográfica (SIG).

Los fenómenos naturales de gran magnitud han demostrado la enorme influencia que tienen las acciones humanas en el nivel de gravedad de afectación de la comunidad. Es por ello que se trabajó fuertemente en la elaboración de un **plan de contingencias** destinado a prever y organizar la actuación de los distintos sectores y ámbitos de la ciudad ante lluvias o crecidas del río, según las funciones y responsabilidades que corresponden a cada actor institucional o social. Importa destacar que este modo de organización (frente a los distintos eventos hidroclimáticos) ha constituido un puntapié inicial para sumar el abordaje de todo tipo de riesgos, originados en la naturaleza o en las acciones humanas.

Dentro del Gobierno local, se elaboraron **protocolos y procedimientos de actuación municipal**, con aprobación del intendente mediante decreto. Los procedimientos, actualizables periódicamente, han establecido claramente cuáles son las actividades a desarrollar en cada momento (ante la inminencia de un evento, durante su ocurrencia y después), incluyendo los responsables, sus funciones y los recursos destinados a la atención de posibles emergencias. A las pautas de organización, se sumaron diversas **instancias de capacitación destinadas a funcionarios y empleados municipales**; por ejemplo: la preparación de responsables y coordinadores de refugios ante emergen-

5. TIPOS DE LLUVIA

Las lluvias resultan del ascenso y enfriamiento del aire húmedo: este no puede retener todo su vapor de agua al bajar la temperatura y una parte se condensa rápidamente y precipita. Las lluvias pueden tener tres orígenes distintos:

Lluvias convectivas o por corrientes ascendentes de aire más cálido. La tierra se calienta más en unas zonas que en otras (dependiendo del tipo de suelo, la vegetación) y transmite el calor a la masa de aire que tiene encima; esta masa de aire comienza a elevarse como una burbuja porque está más caliente y es más ligera y, al ascender, se enfría; si hay humedad, se forma una nube, comienza la condensación y llueve. Este mecanismo también puede formar niebla. El ascenso espontáneo de aire húmedo asociado a la convección es característico de zonas cálidas y húmedas. También se da durante los veranos secos de las zonas templadas: son las típicas tormentas ya avanzada la tarde, acompañadas de un gran aparato eléctrico (rayos, truenos).

Lluvias orográficas o de relieve. Cuando los vientos húmedos que provienen del mar tropiezan con una montaña o relieve elevado se ven obligados a ascender para salvar esa barrera orográfica; a medida que el aire asciende por la ladera de barlovento se enfría, puede llegar a condensarse, se forman nubes y, entonces, llueve. Traspasada la cumbre, el aire desciende por la ladera de sotavento, se recalienta, pero como no hay una fuente de humedad, el aire es seco y no llueve. Así se forman los desiertos orográficos o sombras pluviométricas.

Lluvias frontales o ciclónicas. Una masa de aire frío puede actuar como una barrera montañosa, pues es más densa que las más cálidas y permanece en niveles más bajos (la densidad del aire depende de la temperatura: el aire frío es más pesado que el caliente y por eso solo asciende al ser calentado). Como las masas de aire generalmente no se mezclan, cuando una masa de aire caliente se topa con una fría se ve obligada a ascender, se condensa, se forman nubes y se producen lluvias en la zona afectada por la superficie del frente, es decir, donde contactan las dos masas de aire. Estas lluvias son características de latitudes medias y altas.

Fuente: (EcuRed, 2014)

cias (con la colaboración de Cascos Blancos y de organizaciones abocadas a la contención social); y en primeros auxilios psicológicos para operadores telefónicos que debían recibir, registrar y derivar denuncias o reclamos. Además, el personal municipal ha participado en capacitaciones dirigidas a mejorar la autoprotección en situaciones o tareas peligrosas, en higiene y seguridad ambiental, en prevención de incendios y accidentes laborales.

> RECONOCIMIENTOS A NIVEL LOCAL Y REGIONAL

Los avances logrados han sido reconocidos en el ámbito local y regional, traduciéndose en premios, menciones e intercambios entre localidades.

En el año 2011, la ciudad fue galardonada con el Premio Sasakawa, otorgado por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de De-

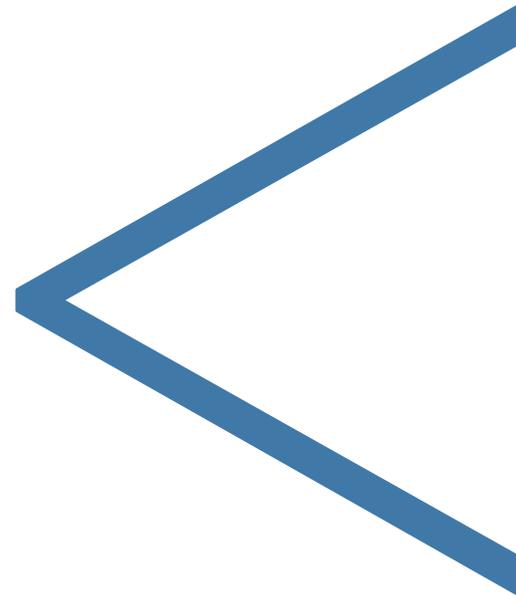
sastres, UNISDR. Este premio ha sido instituido para reconocer la labor de individuos o instituciones que hubieran realizado esfuerzos significativos para reducir el riesgo de desastres y favorecer el desarrollo sustentable en sus comunidades. En este sentido, y con la idea de compartir experiencias con otras localidades de la región y el mundo, Santa Fe ha sido la primer ciudad argentina en sumarse a la campaña mundial “Desarrollando ciudades resilientes, mi ciudad se está preparando”. En el marco de la campaña, ha obtenido la calificación de “Ciudad Modelo Ejemplar”, no solo por el alcance de sus acciones sino también por implementarlas desde un enfoque integral.

Bibliografía

Elementos climáticos. (s.f.). Disponible en Ecu Red. Conocimientos con todos y para todos:

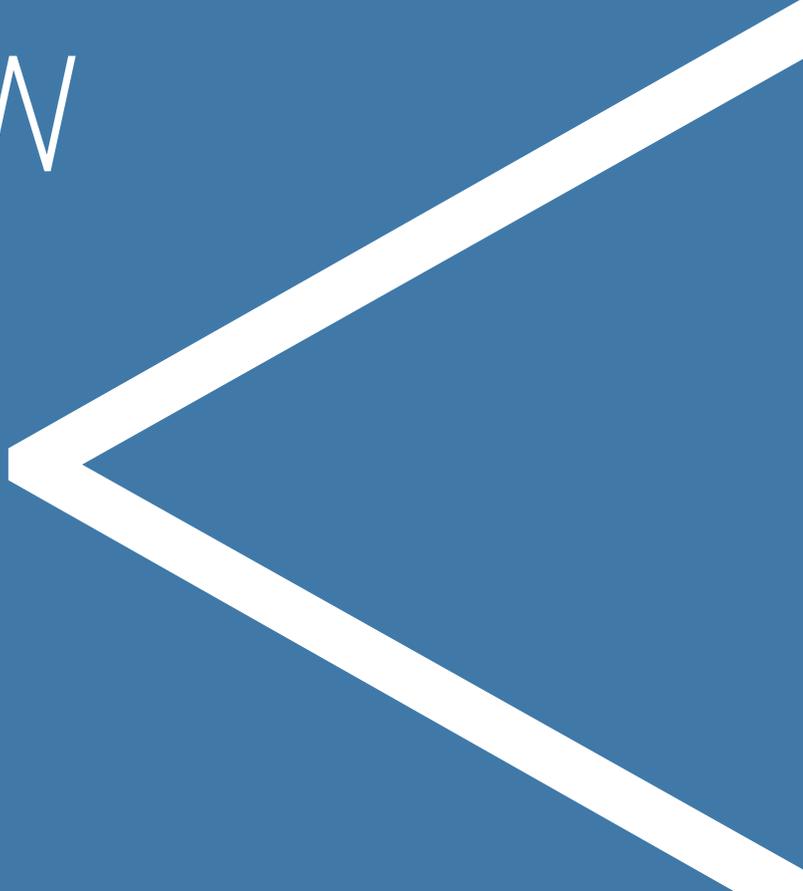
http://www.ecured.cu/index.php/Elementos_clim%C3%A1ticos#Tipos_de_precipitaciones

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres/ UNISDR. (2013). Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un manual para líderes de gobiernos locales.





***ACCIONES** CON LA
COMUNIDAD PARA
LA REDUCCIÓN
DEL RIESGO*





/ INTERVENCIÓN PSICOSOCIAL EN LOS PLANES DE CONTINGENCIA PARA CATÁSTROFES AMBIENTALES

Diego R. Piñeyro y Susana C. Azzollini

Una catástrofe ambiental puede producir diversos efectos en la salud de una comunidad, tales como trastornos físicos, ansiedad, depresión y otros síntomas del llamado estrés postraumático. Estos efectos pueden reducirse considerablemente si se asiste a las víctimas de forma adecuada desde los primeros instantes de la ocurrencia del fenómeno.

De acuerdo al DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994) se entiende que tiene lugar una vivencia traumática cuando las personas han experimentado, han sido testigo o se han enfrentado a un suceso que implica la muerte, la amenaza de muerte, heridas graves o riesgo de la integridad física de uno mismo o de terceros. Estas vivencias pueden generar, a posteriori, distintos trastornos mentales como el desorden de estrés postraumático, trastorno adaptativo, trastorno de angustia (ataque de pánico), fobias, trastorno de depresión mayor, abuso y dependencia de sustancias, entre otros.

.....
.....
.....
.....

> LA IMPORTANCIA DE REALIZAR INTERVENCIONES ADECUADAS

Cuando ocurren catástrofes ambientales resulta sumamente importante que las víctimas reciban una asistencia adecuada. Esto supone:

- Resguardarlas del peligro ambiental y brindarles una correcta atención psico-social que las proteja de los posibles daños psicológicos que pudieran estar experimentando. Cuando las personas se enfrentan en forma continua a amenazas de gran magnitud activan sus áreas cerebrales más primitivas, las que se manifiestan en reacciones comportamentales de lucha, huida o congelamiento (Ursano, McCaughey, & Fullerton, 1994; van der Kolk & McFarlane, 1995). En muchas ocasiones estos procesos continúan aunque las personas estén resguardadas de los peligros físicos externos, pudiendo dejar una huella emocional o aprendizaje disfuncional que podría ser la causa de diversas patologías mentales.

- Ayudar a que las personas se sientan seguras. Las investigaciones señalan que la promoción de la seguridad es fundamental para reducir las respuestas biológicas que acompañan al miedo y la ansiedad (Bryant, 2006).

- Tener en cuenta que el interrogatorio psicológico, comúnmente utilizado, no solo no previene el síndrome de estrés postraumático sino que incluso, en algunos casos, puede resultar perjudicial para los sobrevivientes de desastres (e.g. Bryant, 2006; Rose, Bisson & Wessely, 2003).

- Brindar un tratamiento psicoterapéutico a las víctimas luego de ocurrido el evento. Es importante que las personas reciban un seguimiento adecuado ya que muchas veces pueden expresar síntomas de ansiedad luego de algunas semanas del evento. Poder identificar estos indicadores puede evitar que el cuadro se agudice. Por ejemplo, una persona con niveles de preocupación elevados y constantes puede experimentar problemas para conciliar el sueño. De no tratarse podría desencadenar ataques de pánico, los que pueden intensificarse y, en los casos más extremos, derivar en agorafobia (la persona tiene miedo de salir sola de su domicilio) y luego en depresión.

> EL PROTOCOLO DE PRIMERA AYUDA PSICOLÓGICA (PAP)

Este apartado está basado en el documento publicado por la Organización Mundial de la Salud, War Trauma Foundation y Visión Mundial Internacional (2012).

Cuando ocurre una catástrofe, la gente se ve afectada de diferentes maneras. Algunas personas pueden sentirse abrumadas, confundidas, mientras que otras, por ejemplo, pueden experimentar ansiedad o miedo. Una intervención adecuada desde los primeros momentos de la catástrofe puede ayudarlas a afrontar ese momento traumático de una mejor manera.

La primera ayuda psicológica (PAP) de la Organización Mundial de la Salud/OMS (2012) es una respuesta hu-

mana de apoyo a otro ser humano que está sufriendo y que puede necesitar ayuda y constituye una propuesta para tratar de mitigar el daño humano que provocan los acontecimientos graves, tales como los desastres ambientales.

pacitado para realizar la PAP y colaborar con los equipos especializados en catástrofes puede mejorar la organización general y reducir las tasas de estrés postraumático de las víctimas.

¿Qué es PAP?	¿Qué no es PAP?
<p>Es una guía que propone una serie de intervenciones que apuntan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que las víctimas puedan procesar adecuadamente los sucesos, • brindar ayuda y apoyo de manera no invasiva, • evaluar las necesidades y preocupaciones, • ayudar a las personas a atender sus necesidades básicas, escuchar a las personas sin presionarlas para que hablen, • reconfortarlas y ayudarlas a sentirse calmas, • ayudarlas para que accedan a información, servicios y apoyos sociales y, protegerlas de ulteriores peligros. <p>El entrenamiento en PAP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • brinda conocimientos para que el personal que tiene el primer contacto con las víctimas de catástrofes pueda distinguir, entre aquellas que entran en estado catatónico (paralizadas, desconectadas, sin comunicación) y aquellas que reaccionan histéricamente (hiperactivas, agitadas, agresivas). • propone variantes de intervención, organizando el evento en dos zonas de acción, por un lado la zona 1, determinada por el lugar de los hechos (accidente, inundación, incendio, etc.) y la zona 2, separada del lugar (por ejemplo un centro de evacuados). 	<ul style="list-style-type: none"> • No es algo que solo pueden hacer los profesionales, • no es un asesoramiento profesional, • no es pedir a alguien que analice lo que ha sucedido o que ordene los acontecimientos, • no se insta a las personas a que cuenten sus sentimientos y reacciones ante la situación, ya que la PAP no entra necesariamente en la discusión sobre los detalles del acontecimiento que ha causado la angustia.

¿Quién puede brindar PAP?

Todas las personas pueden brindar una primera ayuda psicológica cuando ocurre un desastre ambiental, pero lo importante es que estén capacitadas para hacerlo. Muchas veces –a pesar de la buena voluntad- el no saber cómo intervenir en este tipo de situaciones puede perturbar y demorar a los especialistas (Farchi, 2013). En este sentido, un cuerpo de voluntarios ca-

> PREPARAR A LA COMUNIDAD

Afrontar un suceso traumático de la manera más adecuada permite al individuo sentir un menor número de conductas disruptivas, recuperarse y controlar la situación (Páez, Arroyo y Fernández, 1995). Para esto, es fundamental que las personas puedan sentirse parte de la solución. Para ello se recomienda:

- realizar campañas de prevención para que la población sepa qué hacer cuando ocurre un desastre ambiental,
- capacitar a las personas sobre los modos de actuación más eficaces en cada situación. Es muy importante que cada barrio o distrito cuente con voluntarios capacitados en PAP ya que son los propios pobladores del lugar quienes primero llegan -o se encuentran- en el escenario de la crisis. Contar con equipos de voluntarios puede ayudar a prevenir no solo las lesiones físicas, sino también el trauma psicológico de las víctimas de la catástrofe.

> CAPACITAR A LOS PROFESIONALES DE LA SALUD EN PSICOTERAPIA COGNITIVO CONDUCTUAL

Las víctimas de una catástrofe ambiental pueden experimentar síntomas de ansiedad de diversa gravedad. Una atención adecuada y temprana es crucial para preservar la salud de las personas. La psicoterapia cognitivo conductual ha demostrado científicamente tener una adecuada eficacia terapéutica para el tratamiento de los trastornos de ansiedad (Caballo & Vilchez, 2000), por lo que se recomienda capacitar a los psicólogos y psiquiatras locales en este enfoque.

Esta psicoterapia se caracteriza por ser breve, trabajar en el presente y con objetivos concretos. Dispone de diferentes herramientas y técnicas específicas tales como: relajación, desensibilización sistemática, descatastrofización,

diálogo socrático, planillas de auto observación, entre otras, que son especialmente útiles para los tratamientos cortos y focalizados.

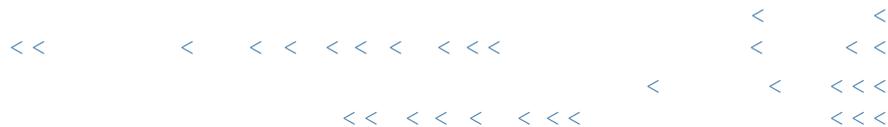
Es importante destacar que solo aquellos profesionales matriculados (psicólogos, psiquiatras) deben abordar los problemas y trastornos mencionados.

EJEMPLO DE UN PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN

Un protocolo de intervención podría resumirse en asistir a las víctimas en estado catatónico empezando por establecer la comunicación. Se puede comenzar por tomar la mano de la víctima y efectuar apretones rítmicos, aplicar un protocolo de relajación rápida para bajar el nivel de ansiedad, levantar a la víctima y hacerla caminar (si estuviera en condiciones de hacerlo) utilizando técnicas de activación específicas para tal fin y pedirle que tome pequeñas decisiones (por ejemplo, si quiere algo de tomar frío o caliente). El ponerlo en actividad a través de simples decisiones activa el funcionamiento de regiones cerebrales (lóbulo frontal) que implican el razonamiento, inhibiendo el funcionamiento de otras regiones más primitivas que podrían dejar una huella traumática, la cual podría devenir en diversas patologías.

Para el caso de víctimas que reaccionan histéricamente, las opciones de intervención son diferentes. El entrenamiento en PAP brinda herramientas que permiten acompañar a las víctimas en sus desplazamientos, sin tocarlas, utilizando técnicas de persuasión para orientarlas a que colaboren con tareas bien simples y concretas (por ejemplo, ayudar con el traslado de equipamiento, anotar teléfonos de familiares). De esta forma canalizan la excitación/agresión de una forma positiva, tanto para el propio sujeto como para el entorno.

La preparación del personal con simulacros en los que puedan aplicar el protocolo de PAP resulta indispensable para brindar una ayuda apropiada.



Bibliografía

American Psychiatric Association (1994) *DSM IV- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Washington: APA.

Bryant, R.A. (2006). *Cognitive behavior therapy: Implications from advances in neuroscience*. En N. Kato, M. Kawata, R.K. Pitman (Eds.), *PTSD: Brain mechanisms and clinical implications* (pp. 255-270). Tokyo: Springer-Verlag.

Caballo V. & Vilchez M. (2000) *El tratamiento de los trastornos de ansiedad a las puertas del siglo XXI. Psicología Conductual*, 8(2), 173-215.

Farchi, M. (2013) *Seminario "Estrés y Trauma en Situaciones de Catástrofe"*. Rectorado del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército, 7-8 de agosto de 2013.

Organización Mundial de la Salud, War Trauma Foundation y Visión Mundial Internacional (2012). *Primera ayuda psicológica: Guía para trabajadores de campo*. Ginebra: OMS. Disponible en http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789243548203_spa.pdf

Páez, D., Arroyo, E. y Fernández, I. (1995). *Catástrofes, situaciones de riesgo y factores psicosociales*. *Mapfre Seguridad*, 57, 43-55.

Rose S., Bisson JI, Wessely S. (2003) *Psychological debriefing for preventing post traumatic stress disorder (PTSD)* (Cochrane Review) En: *The Cochrane Library*, 4, Chichester: John Wiley & Sons.

Ursano RJ, McCaughey BG, Fullerton, CS (eds.) (1994) *Individual and community responses to trauma and disaster*. Cambridge: Cambridge University Press.

Van der Kolk BA, McFarlane AC. (1995) *Traumatic Stress: Human Adaptation to Overwhelming Experience*. New York: Guilford Press.

/ FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES LOCALES

María del Valle Peralta

Si hacemos memoria y repasamos las imágenes de alguna de las inundaciones recientes, seguramente recordaremos testimonios cargados de sentimiento, en los cuales los afectados relatan las experiencias vividas, describen las pérdidas materiales y, en muchos casos, mencionan la pérdida de objetos personales que no tienen un valor monetario importante pero sí forman parte de la historia de esa persona. También recordaremos testimonios que relatan pérdidas humanas producto de estas inundaciones repentinas.

Convivir con el riesgo y la vulnerabilidad frente a inundaciones, en muchos casos, es algo nuevo y nos desafía a buscar estrategias orientadas a fortalecer las capacidades locales. Esta es una tarea que debemos atender con la seriedad y responsabilidad que se merece.

Cuando pensamos en el fortalecimiento de capacidades locales, el primer paso es analizar cuánto conocemos sobre esta temática y, en función de este diagnóstico, establecer una metodología de aprendizaje y concientización que alcance a todos los niveles institucionales de la gestión local y que involucre a la sociedad en su conjunto.

En este sentido, se debe diferenciar el fortalecimiento de capacidades que están orientadas a dar respuesta a las necesidades y responsabilidades de gestión de las entidades públicas; de la capacitación, entendiendo esta última como formación en torno a las expectativas de las personas. Al respecto, entendemos que resulta necesario promover el fortalecimiento de capacidades en todos los niveles del gobierno local.

Creemos que tenemos que afrontar el desafío de reducir al máximo el riesgo y la vulnerabilidad a través de la implementación de medidas estructurales y no estructurales, involucrando a toda la sociedad con una participación activa a lo largo de todo el proceso, que comprenda estrategias a desarrollar para minimizar este riesgo.

La comunicación es un factor primordial para minimizar el riesgo frente a inundaciones. La fluidez con que se maneja la información gracias al aporte de las redes sociales, canales de televisión, radios locales y otros medios comunitarios y alternativos, son de mucha utilidad si el mensaje es claro y preciso.

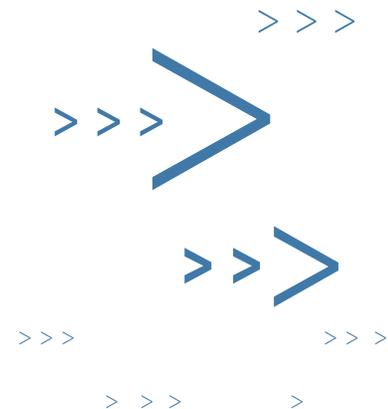
Establecer una estrategia de comunicación implica un camino de acciones y de proyectos en los cuales el diálogo con la comunidad es un factor fundamental. Cada localidad deberá evaluar cuál es el mejor plan a seguir, para lo cual es importante:

- incorporar los saberes locales,
- sumar la experiencia de otras ciudades o localidades,

- considerar la evaluación geográfica de nuestra comunidad y,
- poner a disposición y utilizar la bibliografía disponible.

Existen varias estrategias de comunicación, planes de educación y metodologías para la elaboración de mapas de riesgo que involucran a la sociedad y pueden ser consultados a la hora de llevar adelante este punto. Poner a consideración y evaluar cuál de ellos es el adecuado para las particularidades de nuestra ciudad será un factor primordial para garantizar el éxito a fin de reducir el riesgo y la vulnerabilidad social.

Es nuestro objetivo lograr que la sociedad esté preparada para afrontar el riesgo y tenga los elementos necesarios para llevar adelante medidas de respuesta frente a estos imprevistos climáticos.



ELABORACIÓN DE MAPAS DE RIESGO

En internet circula mucha información, y muy variada acerca de este tema. Algunos de estos sitios son:

UNISDR (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres)
<http://www.eird.org/americas/>

CRID (Centro Regional de Información sobre Desastres en América Latina y el Caribe)
http://www.cridlac.org/esp_mk_articulo_mapas_riesgo.shtml

Ministerio de Seguridad de la Nación
<https://www.argentina.gob.ar/noticias/taller-de-mapas-de-riesgo-para-municipios>

Bibliografía

Cecilia Ceraso y Mariana Inchaurredo (2009). Comunicar el ambiente. Una nueva experiencia pedagógica. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Periodismo y Comunicación Social. La Plata.

EIRD (s/f). Guía de trabajo para la elaboración de mapas de riesgos comunales.

Gobierno de la Ciudad de Santa Fe (2014). Aprender de los desastres.

USAID (s/f) Fortalecimientos de capacidades para la gestión Descentralizada. Alcances, Estado actual y conclusiones. USAID, Perú ProDescentralización.

/ ENFOQUE DE GÉNERO

Sofía del Castillo, María del Valle Peralta

Es conocida la importancia de la participación de las mujeres en la gestión de los ecosistemas y la lucha contra el cambio climático y la degradación ambiental. En las comunidades, las mujeres tienen un importante papel en el manejo de los recursos naturales para el hogar, por ejemplo, en la gestión de agua y alimentos, es por ello que resultan especialmente vulnerables cuando los recursos de los que dependen se ven afectados negativamente, disminuyen o son de difícil acceso debido al cambio climático.

La integración de la perspectiva de género en las políticas y los planes de acción nacionales, sectoriales y subnacionales se considera un vínculo necesario para lograr el desarrollo sustentable. Por eso, desde el Gabinete Nacional de Cambio Climático trabajamos sobre el relevamiento de la perspectiva de género vinculada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y Educación, con todas las medidas que se incluyen en los Planes de Acción de Cambio Climático y Energía, Transporte, Industria y Bosques¹.

Algunas recomendaciones para integrar la dimensión de género en las políticas de cambio climático son:

- Abordar transversalmente la perspectiva de género (incluido en el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de políticas y programas en todos los ámbitos políticos, sociales y económicos).
- Desagregar los datos sobre vulnerabilidad por género siempre que sea posible.
- Desarrollar herramientas de capacitación para integrar la perspectiva de género en las políticas y los planes de acción.
- Realizar análisis de género, recopilar y utilizar información desglosada por sexo, establecer indicadores sensibles al género, aumentar y fortalecer sus capacidades, y desarrollar herramientas prácticas para aumentar el enfoque hacia la perspectiva de género, así como la participación y consulta a las mujeres.
- Fortalecer la capacidad y el conocimiento de las instituciones sobre la incorporación de la perspectiva de género en las políticas ambientales y la implementación de políticas de cambio climático que tengan en cuenta las cuestiones de género.
- Mejorar el uso de datos e indicadores de género en el campo del cambio climático.
- Diseñar y promover procesos participativos para involucrar a mujeres y hombres en el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de las acciones de cambio climático.

GÉNERO, TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) Y CAMBIO CLIMÁTICO

En octubre de 2018, la Dirección Nacional de Cambio Climático, junto con la Fundación Pro-Adapt, Nanum Village y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso Argentina), organizaron el taller sobre “Cambio Climático, Género y TIC” con el objetivo de compartir experiencias, hallazgos y resultados sobre la importancia de la participación de las mujeres en las estrategias territoriales en pos de aumentar la capacidad de adaptación y resiliencia de las poblaciones frente a impactos derivados del cambio climático. A partir del taller se desarrolló un reporte que contiene insumos valiosos para delinear guías y herramientas útiles para promover que la acción climática sea un proceso inclusivo y equilibrado en cuanto al género. Encontrá el documento completo con los resultados de la jornada en: <https://www.flacso.org.ar/wp-content/uploads/2019/07/Genero-TIC-y-Cambio-Climatico-Gran-Chaco.pdf>

¹ Planes sectoriales. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/planes-sectoriales>

- Aprovechar el potencial de las mujeres como agentes de cambio dentro de las comunidades.

Algunos beneficios de integrar las cuestiones de género en las políticas de cambio climático:

- Aporta conocimientos específicos, habilidades y experiencias de las mujeres.
- Brinda información precisa sobre los impactos del cambio climático, principales vulnerabilidades y prioridades.
- Medidas eficientes para la adaptación al cambio climático, buenas prácticas, las prácticas tradicionales y el conocimiento.
- Consistencia con el enfoque del desarrollo basado en los derechos humanos.
- Incrementa la participación de las mujeres en los procesos de toma de decisiones.
- Mejora la sostenibilidad y efectividad de los procesos.

Bibliografía

The Green Climate Fund (2017): "Mainstreaming Gender in Green Climate Fund Projects". Disponible en: https://www.greenclimate.fund/documents/20182/194568/Guidelines_-_GCF_Toolkit_Mainstreaming_Gender.pdf/860d1d03-877d-4c64-9a49-c0160c-794ca7

/ LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA

María del Valle Peralta

De acuerdo a la experiencia adquirida en procesos de construcción de planes específicos, hemos aprendido que la experiencia local es un valor que no podemos dejar de lado. Creemos que es fundamental entonces realizar un trabajo activo con la comunidad, a través de la revalorización de los saberes locales.

Es fundamental hacer partícipe a la comunidad en el proceso de construcción de planes de contingencia y mapas de riesgo. Involucrar a la sociedad en este proceso genera un mayor nivel de participación social en la temática y, por ende, un manejo mucho más a conciencia del contenido del plan de emergencia.

El involucramiento de la comunidad facilita las medidas de respuesta al momento de ponerse en práctica el plan de contingencia. Revalorizar al ciudadano dándole voz, nos permite acceder a información que tal vez desde los lugares de gestión no se conocen en detalle, pero sí son conocidos por quienes conviven cotidianamente con el riesgo.

Es importante destacar que no nos estamos refiriendo a la sociedad como

un actor más al cual deberíamos capacitar o conducir para generar una respuesta inmediata más satisfactoria en el momento de la emergencia, sino todo lo contrario: apelamos a su saber para hacerlos partícipes del proceso de construcción del plan de acción y también de su puesta en marcha. Consideramos que de esta manera se establece un mayor conocimiento del procedimiento a seguir para resguardar no solo sus objetos personales sino, fundamentalmente, su vida y valores más preciados.

Tomar medidas que apelen a la reducción del riesgo y de la vulnerabilidad social conlleva, ante todo, un proceso de involucramiento, de aprendizaje y de comprensión de las experiencias previas vividas, a partir de las cuales todos podemos aportar desde nuestro lugar de acción.

Para comenzar un trabajo de esta índole es menester involucrar a la mayor cantidad de población posible, con el objeto de obtener un mapeo social completo. Propiciar la identidad colectiva, bajo la mirada de la gestión del riesgo comunitario, implica trabajar con la participación activa de cada grupo social. Para despertar el interés y la motivación, este trabajo debe contemplar la realidad de los pobladores, en todos los sentidos, así como valorar la experiencia acumulada y los conocimientos adquiridos.

Cabe señalar que una correcta caracterización de la comunidad, que incluya por ejemplo población y distribución según sexo, grupos de edad, situación

económica y social, ámbito geográfico, situación epidemiológica, hábitos, cantidad y tipo de viviendas respecto a los servicios que posee cada una, facilitará nuestra tarea al momento de comenzar a planificar las actividades.

Para que un buen equipo prospere, es necesario incentivar sus lazos de contacto y pertenencia. “Es sabido que no hay recetas universales y que cada institución debe elaborar su propio plan, de acuerdo a sus características y escenarios de riesgo” (Aprender de los desastres, 2014: 42)

El marco de acción para este proceso deberá seguir una planificación específica acorde a las necesidades y prioridades obtenidas a partir del relevamiento social.

Es recomendable evaluar qué tipo de actividad será conveniente seguir, por ejemplo visitas, talleres, reuniones, etc. y planificarlas en función de esto último.

Cada una de las actividades comunitarias planificadas deberá contemplar cuatro etapas:

1. comunicar nuestro objetivo, lo que pretendemos a corto, mediano y largo plazo;
2. brindar un espacio para profundizar los conocimientos sobre la temática y destinar un tiempo para evacuar todas las dudas posibles;
3. establecer un momento de escucha en el cual los participantes puedan contar sus experiencias, y puedan identificar los conceptos aprendidos y

relacionarlos con sus experiencias para mejorar esta situación;

4. prever un momento de conclusión colectiva, que finaliza con una planificación de los pasos a seguir y el compromiso con el desarrollo de acciones futuras.

En este camino podemos apelar a diversas técnicas de trabajo en taller, la cuales suelen ser muy efectivas al momento de trabajar estas temáticas. Una opción es utilizar el cuadro que presentamos a continuación, el cual permite organizar las actividades que llevaremos adelante.

ACTIVIDAD	OBJETIVO	TIEMPO	RECURSOS	MATERIALES	RESPONSABLE

Una vez que recolectamos toda la información, es el momento de analizarla a fin de identificar aspectos ambientales, aspectos de saneamiento, infraestructura de importancia, infraestructura de salud, y otros recursos sanitarios disponibles (EIRD, 2006). Estos datos serán el insumo necesario para la elaboración del plan de contingencia a la par de las medidas estructurales y no estructurales que estén en proceso.

.....

.....

.....

> LA COMUNICACIÓN COMO HERRAMIENTA

Al momento de comenzar el trabajo con la comunidad es necesario:

- tener en claro nuestro objetivo específico basado en ofrecer los elementos conceptuales para reflexionar sobre el significado de riesgo, amenaza, vulnerabilidad y gestión del riesgo,
- utilizar herramientas de la comunicación que nos acerquen al trabajo con la comunidad con el fin de obtener mejores resultados.

De los talleres con la comunidad deberá surgir un trabajo en conjunto que contenga las ideas básicas transmitidas, que incluya la información local y sea un insumo para la elaboración de materiales de difusión.

Una vez obtenidos estos materiales de difusión, trabajar con los medios de comunicación locales nos permite lograr un mejor acercamiento a la comunidad. El uso de las redes sociales con un canal oficial creado para tal fin facilita la difusión de la información.

.....

Llamamos herramientas de la comunicación a aquellas que utilizan las tecnologías de la información y comunicación como medio para desarrollar capacidades de diálogo, de discusión y debate, de interacción y comunicación y, en definitiva, de información.

Impulsar jornadas de capacitación para comunicadores locales y periodistas es un buen punto que colabora con el mejor manejo de la información así como también es útil al momento de elaborar protocolos locales de comunicación. Estos protocolos pueden profundizar los lineamientos disponibles en la Guía para la cobertura periodística responsable de desastres y catástrofes (Defensoría del Público, 2013), elaborada con posterioridad a la experiencia de las inundaciones de abril 2013, en la ciudad de La Plata y CABA.

SUMANDO ACTORES...

La comunidad escolar puede participar en la elaboración de los planes escolares para emergencias.

Las comunidades religiosas son importantes al momento de establecer referentes entre la población local.

Realizar un portal público que contenga la información necesaria y disponible es indispensable para estar atentos y preparados para afrontar la emergencia activando el plan de contingencia en caso que sea necesario. Para ello, actualmente contamos con las redes sociales, que pueden difun-

dir rápidamente la información. Otra posibilidad es la creación de una aplicación para celulares que contenga la información generada localmente.

Toda herramienta es útil al momento de comunicar el riesgo, siempre y cuando el mensaje sea claro, preciso y generado desde los organismos pertinentes.

Bibliografía

Defensoría del Público de Servicios de Comunicación Audiovisual. (2013).

Decálogo para la cobertura periodística responsable de desastres y catástrofes.

EIRD. (2006). Guía de trabajo para la elaboración de los mapas de riesgos comunales. Quito.

Gobierno de la Ciudad de Santa Fé (2014) Aprender de los desastres. Santa Fé.

Organización Panamericana de la Salud (2006). Guía para la elaboración de mapas de riesgos comunitarios. Quito. Ecuador.





/ INFORMACIÓN Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN ANTE ESCENARIOS DE CATÁSTROFE. LA SALA DE SITUACIÓN COMO FUENTE INDISPENSABLE DE ACCESO Y DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

Cynthia Ottaviano

Ante el desarrollo de emergencias, desastres y catástrofes, los medios de comunicación pueden resultar una herramienta fundamental para la difusión rápida e inmediata de información socialmente relevante.

Las coberturas periodísticas, tales como las de las inundaciones de comienzos de abril de 2013 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y en La Plata, fueron más bien de características espectaculares, reproductoras de confusiones y desinformación (Defensoría del Público: 2013). En lugar de cooperar con la ciudadanía para afrontar las diferentes situaciones y resolver o prevenir los efectos negativos, muchas veces los potenciaron.

Para evitar estas situaciones, es el Estado el que tiene la obligación de promover la producción de información funcional a las distintas necesidades de la población. También tiene la responsabilidad de garantizar, en forma

sistemática y periódica, el derecho de los trabajadores de los medios de comunicación a acceder y recibir el material para poder cumplir su rol social de comunicadores, y el derecho de las audiencias a recibir información fundamental para afrontar la emergencia.

> SALA DE SITUACIÓN

Durante las mesas de trabajo que la Defensoría del Público realizó con decenas de trabajadores de los servicios de comunicación audiovisual de diferentes ciudades, y cuyas reflexiones y análisis fueron condensadas en la *Guía para la cobertura periodística responsable de desastres y catástrofes* (2013), se destacó la necesidad de crear una que opere como un espacio físico de centralización y difusión de los datos oficiales y que constituya la principal fuente de referencia de los periodistas ante una emergencia, desastre y/o catástrofe.

La Sala de Situación debería producir, nuclear y proporcionar a los comunicadores, a través de reportes regulares, constantes y sistemáticos, la siguiente información:

1- Características y magnitud de los acontecimientos. Porcentaje de la población afectada y localización geográfica; lugares afectados y anegados; estado de los servicios básicos en la zonas afectadas; estado de las calles y rutas; necesidades prioritarias de la población; nóminas de heridos y muertos; afectación y/o destrucción de viviendas y edificios públicos.

En las Mesas de Trabajo realizadas por la Defensoría del Público se destacó la necesidad de crear una Sala de Situación, que constituya la principal fuente de referencias frente a una emergencia, desastre o catástrofe.

2- Principales acciones en curso del Estado, de las ONG y de los organismos internacionales y modalidades de cooperación de la sociedad civil.

Información que permite no entorpecer las labores de asistencia y contribuir al desenlace efectivo de la situación.

3- Lugares de evacuación, asistencia y atención.

Hospitales con recursos para recibir damnificados; medidas excepcionales que desarrollan los centros de salud (horarios, suspensión de consultas, habilitación de salas especiales, campañas de vacunación); localización de los centros de información; lugares oficiales de traslado y refugio de evacuados; centros de recepción de ayuda para los damnificados y especificidad de los aportes que se necesitan; números telefónicos de emergencia y asistencia.

4- Medidas de precaución y de procedimiento de la población.

Qué acciones realizar con las pertenencias, el agua y los alimentos; realización de primeros auxilios; medidas para prevenir riesgos, accidentes, enfermedades y problemas sanitarios.

5- Campañas de donación.

Especificar muy puntualmente las necesidades de modo de no dejarlas libradas a la imaginación del comunicador.

..... ..
..... ..
..... ..

Por otro parte, sería trascendente que la Sala de Situación proveyera las herramientas fundamentales para los medios de comunicación limitados en su capacidad de transmisión:

- **conectividad** (wifi);
- **fuentes de energía** (grupos eléctricos);
- **instrumentos tecnológicos** para la comunicación (aparatos VHF y UHF);
- **baterías** para telefonía celular que permitan a los medios y periodistas sostener sus coberturas y proveer la información socialmente necesaria.

Nucleando toda esta información, la Sala de Situación constituiría un elemento central para todo periodista interesado en cubrir, de manera seria y responsable, los distintos escenarios de catástrofe.

La Sala de Situación podría funcionar como fuente y como guía, dado que así como producirá información constante sobre la catástrofe, también podrá brindar elementos determinantes para la acción y la asistencia social organizada.” (Defensoría del Público, 2013: 16-17).

Bibliografía

Defensoría del Público de Servicios de Comunicación Audiovisual (2013): *Guía para la cobertura periodística responsable de desastres y catástrofes*. Buenos Aires.

Martín-Barbero, J. (2005): “Claves de debate: televisión pública, televisión cultural: entre la renovación y la invención”, en Rincón, Omar (comp.), *Televisión pública: del consumidor al ciudadano*, Buenos Aires, La Crujía.

Defensoría del Público de Servicios de Comunicación Audiovisual (2013). *Monitoreo: “¿Qué es ‘noticia’ en los noticieros? La construcción de la información en los programas noticiosos de los canales de aire de la Ciudad de Buenos Aires*



/ GESTIÓN DEL RIESGO. MIRADAS Y APORTES DESDE CRUZ ROJA ARGENTINA

Pablo A Bruno

El enfoque integral de la gestión del riesgo apunta a reducir la vulnerabilidad de una comunidad, diseñando estrategias de adaptación que permitan minimizar los riesgos y evitar los desastres. En contextos urbanos, esta tarea se vuelve particularmente compleja debido a factores tales como el cambio climático, la urbanización no planificada, la fragilidad de los medios de vida de las poblaciones más expuestas y la inseguridad. Esto hace que la articulación de esfuerzos resulte crucial, sobre todo teniendo en cuenta que las intervenciones aisladas o sectorizadas parecen no estar dando resultados concretos.

Desde la Cruz Roja Argentina, en tanto organización de la sociedad civil, nuestro aporte fundamental se centra en el **fortalecimiento de la resiliencia comunitaria**; esto supone partir de la comprensión interdisciplinaria de las condiciones de desarrollo, de las dinámicas sociales, intereses y factores de vulnerabilidad subyacentes a cada comunidad.

Ante amenazas recurrentes como las inundaciones, con sus características

de cierta previsibilidad, se vuelve central que aquellas comunidades más expuestas a este fenómeno puedan adoptar un rol protagónico en los procesos de diagnóstico y planeamiento, fundamentalmente cuando éstos están firmemente liderados por el Estado.

Resiliencia

“La resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y restauración de las estructuras y funciones básicas.”

(Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas/UNISDR, 2009).

La percepción que tienen los actores locales acerca del riesgo, el conocimiento profundo de muchas de las causas y consecuencias de estos eventos, así como el reconocimiento de sus propias estrategias y de los mecanismos solidarios de preparación y recuperación, y la priorización de sus propias necesidades constituyen insumos relevantes, y muchas veces determinantes, en la prevención y mitigación de riesgos, la efectividad de los sistemas de alerta temprana, la evaluación de emergencias, la organización comunal para la respuesta, la distribución de asistencia humanitaria, la recuperación local, etc.

Es necesario señalar, sin embargo, que poder capitalizar estos insumos implica no sólo una voluntad política firme que genere espacios de participación y toma de decisiones que motiven e incluyan activamente a los actores comunitarios, sino también la consoli-

dación de un modelo de gestión en donde los diferentes actores sumen esfuerzos desde un enfoque de cooperación y no de competencia.

> RENOVAR LAS PRÁCTICAS INSTITUCIONALES

Ante estos desafíos desde Cruz Roja Argentina, en tanto auxiliar de los poderes públicos en materia humanitaria, hemos venido intentando adaptar o renovar progresivamente nuestras prácticas institucionales tradicionales.

En los últimos años algunas experiencias territoriales concretas han brindado la posibilidad de poner a prueba estos conceptos, desaprender y reaprender:

- **La profundización de un esquema de gestión local del riesgo** para fortalecer la resiliencia frente a desastres, en donde intervienen el Estado nacional, provincial (Secretaría de Protección Civil, defensas civiles provinciales), y municipal, así como organizaciones de la sociedad civil y organismos internacionales (PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), se vio materializado en proyectos en algunos municipios de San Juan y Mendoza. Allí el planeamiento para emergencias se basó en la coordinación del Estado municipal pero impulsando la participación sistemática de diferentes carteras públicas, ONG, sector académico (Universidad Tecnológica Nacional y Universidad Nacional de Cuyo) y representantes de las comunidades en situación de vulnerabilidad.

En el marco de esta iniciativa, diferentes herramientas promovidas por la Cruz Roja como el AVC (Análisis de Vulnerabilidad y Capacidad), Plan de Emergencia Escolar y SPAC (Salud y Primeros Auxilios Comunitarios) han agregado valor al proyecto y han incluido los escenarios de cambio climático como variables a considerar comunitariamente.

Asimismo, y reforzando políticas indispensables de inclusión en la gestión del riesgo, la elaboración participativa de “Guías de recomendaciones” para la atención de personas con discapacidad en situaciones de emergencia ha puesto a circular productos prácticos, adaptables, perfectibles y útiles como instrumentos complementarios en la respuesta.

- **La implementación de un mecanismo de intervención y recuperación mediante la entrega de tarjetas precargadas de ayuda.** Durante las inundaciones ocurridas en abril de 2013 en La Plata y la ciudad de Buenos Aires por primera vez, a través de una organización de la sociedad civil, desde la Cruz Roja Argentina implementamos este mecanismo (con distintos montos de dinero) para que los beneficiarios pudieran elegir y adquirir directamente los productos que más necesitaban (a partir de un acuerdo con la empresa Cencosud y la entidad bancaria BBVA Francés). De este modo, se redujeron los costos operativos, dejando en mano de las propias personas afectadas por las inundaciones la toma de decisiones sobre los elementos a disponer en función de sus reales ne-

cesidades individuales o familiares, fortaleciendo su dignidad en momentos de crisis y dejando un precedente relevante que permitió debatir y replantear las formas de asistencia humanitaria.

- **El lanzamiento de una aplicación móvil (app) sobre primeros auxilios y preparación para emergencias (inundaciones entre ellas).** La tecnología es un facilitador poderoso en el fortalecimiento de la resiliencia y empoderamiento comunitario. Los teléfonos inteligentes y dispositivos móviles, las redes sociales y otros instrumentos permiten difundir recomendaciones a mayor cantidad de personas y recibir retroalimentación en línea. El lanzamiento en junio de 2014 de la aplicación móvil (app) desarrollada por Cruz Roja Argentina pretende realizar un aporte sustancial en este sentido.

- Finalmente, y a nivel nacional, **la promoción por parte de Cruz Roja Argentina del proceso de construcción del “Documento País/DP”** ha venido avanzando progresivamente desde el 2009. En el año 2012 se elaboró una actualización (Documento País 2012) que pretende relevar, de manera integral, el estado de situación de la reducción del riesgo de desastres en Argentina. Se trata de una herramienta construida interinstitucional y multidisciplinariamente, que permite conocer los últimos progresos realizados en la reducción de la vulnerabilidad y la mejora de la resiliencia en el país, los avances en materia de políticas públicas y los principales retos y desafíos nacionales frente a la problemáti-

ca, incluyendo el capítulo 12, referido exclusivamente al cambio climático: “Cambio Climático. Variabilidad pasada y una prospectiva de las amenazas de acuerdo a los escenarios futuros” (PNUD, Cruz Roja. 2012).

El documento es impulsado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Cruz Roja Argentina, y elaborado bajo el liderazgo de la Secretaría de Protección Civil, con la participación de más de 20 organismos estatales nacionales y provinciales, organizaciones de la sociedad civil y entidades académicas.

Bibliografía

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2009). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas. Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Disponible en:
http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
 PNUD, Cruz Roja (2012). “Documento País 2012”. *Riesgo de Desastres en la Argentina.*

GESTIÓN
INSTITUCIONAL
A NIVEL NACIONAL



/ GABINETE NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

María Eugenia Rallo, Lucas Di Pietro Paolo, María del Valle Peralta, Sofía del Castillo, Elena Palacios

A fin de facilitar la adopción de políticas públicas en materia de cambio climático y la asunción de los compromisos provenientes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Poder Ejecutivo Nacional creó el Gabinete Nacional de Cambio Climático, mediante el Decreto 891/2016. El Gabinete es presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros y coordinado técnicamente por la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable.

Conformado por ministerios y secretarías con competencia sobre las políticas sectoriales de mitigación y adaptación, el Gabinete Nacional de Cambio Climático tiene como objetivo diseñar políticas públicas coherentes, consensuadas y con una mirada estratégica para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y generar respuestas coordinadas frente a los impactos del cambio climático.

La metodología de trabajo del Gabinete se basa en los conceptos de transparencia y participación interministerial e intersectorial. Se estructura mediante mesas de trabajo que incluyen a ministros y representantes técnicos de cada

ministerio (puntos focales) con quienes lleva a cabo mesas temáticas sectoriales y transversales. Asimismo incluye mesas con autoridades provinciales a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).

La participación de organismos no gubernamentales, asociaciones de trabajadores, sectores privado, académico científico, y municipios se refleja en las mesas ampliadas en las cuales se recaban propuestas, se informan y consensuan los avances del Gabinete.

Entre sus principales funciones se incluyen: proponer un Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático articulando procesos participativos y de sinergia entre las diferentes áreas del gobierno, elaborar Planes de Acción Sectoriales en mitigación y adaptación, contribuir al fortalecimiento de capacidades y promover la toma de conciencia sobre cambio climático estimulando la participación.

En este sentido el Gabinete Nacional de Cambio Climático ha avanzado en la revisión de la Contribución Nacional para hacerla más ambiciosa. La misma integra medidas de mitigación y adaptación, presentada en la vigésima segunda Conferencia de las Partes (COP22), realizada en Marruecos en noviembre de 2016. Después de 2017 se inició la elaboración de planes sectoriales de Cambio Climático a fin de evaluar y definir aspectos claves que permitirán la implementación efectiva de la Contribución Nacional al 2030.

En referencia a las medidas de adaptación, se encuentran en proceso de definición y profundización a nivel local, en coordinación con el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación y del Plan Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres.

MÁS INFORMACIÓN

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/gabinetenacional>

COMPROMISO DE LA ARGENTINA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

El Acuerdo de París establece el objetivo global de “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático”.

En este marco, el Acuerdo convoca a las partes firmantes a presentar ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) sus “Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional”¹ (NDC, por sus siglas en inglés) como parte de la respuesta mundial frente al cambio climático, así como a realizar y comunicar esfuerzos ambiciosos con miras a alcanzar el propósito del Acuerdo.

Por ello, durante el año 2016 el Gabinete Nacional de Cambio Climático, puso todo su esfuerzo en la revisión de la Contribución Nacional, presentando los resultados de este proceso en la COP 22 en Marrakech. En 2017, se consolidó el proceso de trabajo con metodologías participativas y multisectoriales, lo que permitió planificar la implementación de la Contribución Nacional a través de la elaboración de planes de acción sectoriales de cambio climático. En 2018, se mejoró la articulación con los distintos organismos involucrados, permitiendo alcanzar resultados más robustos. Asimismo, se han desarrollado distintas actividades de fortalecimiento de capacidades a nivel provincial y municipal sobre la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero, medidas de mitigación desarrollo de proyectos, entre otros temas. En 2019 se trabaja sobre la elaboración del Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático, que muestra el camino para enfrentar el fenómeno climático como una oportunidad para lograr una sociedad más equitativa, justa, inclusiva y resiliente al cambio climático.

Contribuciones. Información y video explicativo. Disponible en:

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/contribuciones>

> CAMBIO CLIMÁTICO EN EL G20

Durante el 2018, Argentina ocupó un papel preponderante en el ámbito internacional al presidir el G20. Desde esa posición, lideró las discusiones sobre cambio climático con una agenda que incluyó más de cuarenta intercambios bilaterales y dos reuniones presenciales con los representantes de los países del G20 y agencias

internacionales invitadas, para debatir y compartir experiencias.

La Presidencia argentina, en colaboración con agencias internacionales, desarrolló los siguientes documentos⁽¹⁾ para enriquecer las discusiones, compartir experiencias y promover el debate sobre cambio climático:

- Adaptación al cambio climático y su impacto en el empleo. Desarrollado en colaboración con la Organización Internacional del Trabajo (OIT)
- Infraestructura Resiliente para un Clima Cambiante. Desarrollado en colaboración con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)
- Estrategias de desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo. Desarrollado en colaboración con el World Resources Institute (WRI) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Alineando el financiamiento climático a la implementación efectiva de las NDC y las estrategias a largo plazo. Desarrollado en colaboración con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Como legado de nuestro trabajo en el G20, se desarrolló un Programa de Trabajo de Adaptación, y una recopilación de Experiencias de países del G20 sobre clima y energía. Ambos documentos fueron adoptados con el consenso de todos los países del G20, están disponibles en Internet, y muestran el compromiso de los mayores emisores con la acción climática.

> SISTEMA DE MAPAS DE RIESGO DEL CAMBIO CLIMÁTICO (SIMARCC)

La Dirección Nacional de Cambio Climático ha desarrollado el Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático (SIMARCC) en el año 2016. Se trata de una herramienta interactiva que permite identificar los riesgos derivados del cambio climático para apoyar la formulación de políticas y la toma de decisiones.

Estos mapas muestran las proyecciones de cambio climático en Argentina para dos horizontes temporales (futuro cercano y futuro lejano) y para dos escenarios de futuras concentraciones de gases de efecto invernadero (emisiones medias y emisiones altas). De acuerdo a estas proyecciones, la plataforma muestra los cambios esperados en variables climáticas relacionadas con la temperatura y precipitación, como por ejemplo, aumentos en la temperatura media y máxima, aumento en el número de noches tropicales, disminución en el número de días con heladas, cambios en la precipitación anual. Cuando las tendencias climáticas futuras se cruzan con diferentes niveles de vulnerabilidad social, el mapa de riesgos resultante permite identificar a nivel de departamento, dónde se encuentran las zonas y poblaciones más vulnerables a las amenazas del cambio climático. En etapas posteriores, el SIMARCC se ha enriquecido con nuevas capas de información que permiten identificar riesgos climáticos en temas tales como producción agro-

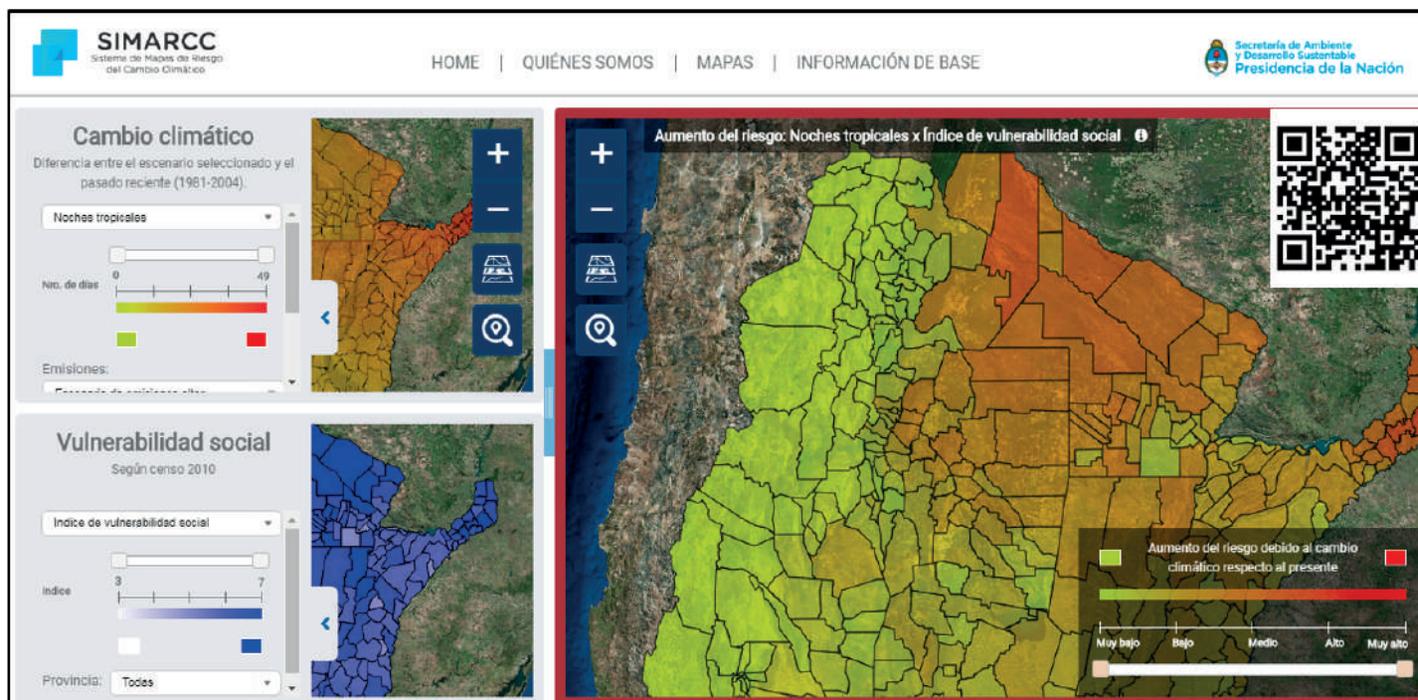
pecuaria, vialidad y ferrocarriles, salud, áreas protegidas y glaciares.

La plataforma permite incorporar las proyecciones de cambio climático en los procesos de planificación y toma de decisiones, orientando la formulación de estrategias sectoriales, procesos de inversión, y el desarrollo de medidas para prepararnos ante los efectos del cambio climático. También puede ser utilizada por educadores, científicos y académicos, por ejemplo, en el análisis de bases de datos, para la enseñanza, la sensibilización, la difusión y la creación de capacidades sobre cambio climático.

El diseño y la implementación de políticas y medidas de adaptación al cambio climático requiere tener información de calidad sobre las proyecciones climáticas de una manera que sea fácil de acceder, procesar y usar. Con esta plataforma interactiva y amigable, los datos son fáciles de interpretar y comprender a través de mapas; y la base de datos está disponible como geo-servicios que se pueden descargar y utilizar para diferentes propósitos. Todo esto ha facilitado el acceso a la información sobre las proyecciones climáticas y ha permitido la difusión a un público más amplio y diverso. Además, es un ejemplo de una política pública dinámica que se actualizará y ampliará en un proceso de mejora continua y en interacción con los diferentes sectores y usuarios, con el fin de incorporar nuevas capas de información a medida que estén disponibles, y ajustar la herramienta de acuerdo a las necesidades de los usuarios.



Figura 1: Mapas de tendencias climáticas futuras, de vulnerabilidad social y de riesgos



Fuente: Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

<http://simarcc.ambiente.gob.ar/>

> PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN

La formulación de un Plan Nacional de Adaptación frente a los impactos del cambio climático tiene por objeto la identificación de necesidades de corto, mediano y largo plazo, y el desarrollo e implementación de estrategias, programas, y medidas para hacer frente a esas necesidades. Por ello, en función de trabajar coordinadamente, con objetivos a

mediano y largo plazo, a partir del 2017 se comenzó a avanzar en los primeros pasos en la elaboración del Plan Nacional de Adaptación (PNA), en el marco de Gabinete Nacional de Cambio Climático. Este plan será el producto de un proceso participativo, interdisciplinario y federal, cuyo resultado nos brindará lineamientos base que guíen las políticas en materia de adaptación para nuestro país. Será un instrumento dinámico con revisión periódica que nos permita in-

corporar nuevos aportes que surjan del sector científico y tecnológico.

Uno de los ejes clave para lograr un PNA sólido y participativo son los aportes, tanto de los diferentes sectores del Gobierno nacional como de las provincias y municipios. Esto supone un doble enfoque en la formulación del plan, por una parte mediante un abordaje temático, a través del cual los diferentes sectores (energía, transporte, agroindustria, etc.) reali-

zarán sus aportes definiendo los lineamientos mediante los cuales podrán incorporar la variable de adaptación al cambio climático en sus propios planes estratégicos, y por otra parte, el abordaje territorial permitirá contar con aportes de las provincias y municipios que ayudarán a definir las prioridades en materia de medidas de adaptación a implementar en el territorio.

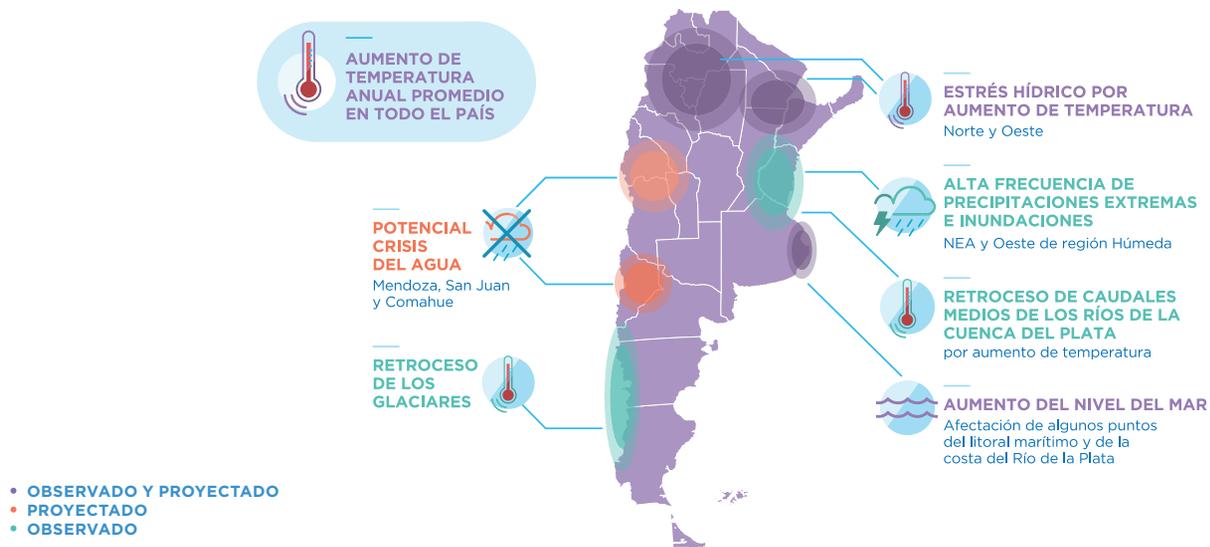
Este doble abordaje cuenta con la participación amplia de los diversos sectores de la sociedad reunidos en organizaciones de la sociedad, el sec-

tor privado y la academia. El aporte de estos elementos es fundamental para lograr generar un proceso de respuesta al cambio climático que cuente con los conocimientos y aportes de todos actores claves, y por lo tanto se haya fortalecido de un proceso de validación amplio.

La planificación coordinada supone un proceso dinámico de la elaboración del Plan Nacional de Adaptación, que tendrá su primera versión a finales del segundo semestre de 2019, y formará parte del Plan Nacional de Respuesta

en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático cuya figura centraliza la política nacional.

Figura 2: Principales impactos del cambio climático en la Argentina.



Fuente: Tercera Comunicación Nacional.

Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/comunicacionnacional/tercera>

Más información disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/que-es-el-cambio-climatico/plan-nacional-de-adaptacion>

MATERIALES AUDIVISUALES

Durante el período 2016-2019, la Dirección Nacional de Cambio Climático ha trabajado en el diseño de una serie de piezas audiovisuales para ser utilizado como material educativo. Algunas de ellas, son materiales de difusión destinadas a un público general. Se encuentran disponibles en:

<https://www.argentina.gob.ar/gabinete-nacional-de-cambio-climatico/materiales-de-capacitacion>

<https://www.argentina.gob.ar/gabinete-nacional-de-cambio-climatico/materiales-de-difusion>



PROYECTO BINACIONAL “ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CIUDADES Y ECOSISTEMAS VULNERABLES COSTEROS DEL RÍO URUGUAY”

Lucas Di Pietro Paolo, Sofía del Castillo, María del Valle Peralta

Debido a que los fenómenos climáticos y sus impactos no distinguen los límites políticos establecidos, las acciones relacionadas con la adaptación al cambio climático deben asumir a menudo un carácter interjurisdiccional y/o regional. En este sentido, la Argentina ha formulado un proyecto en conjunto con la vecina República Oriental del Uruguay para ejecutar medidas estructurales y no estructurales sobre las zonas ribereñas del Río Uruguay con el objetivo de reducir la vulnerabilidad frente a las inundaciones de las comunidades y ecosistemas de la región.

En esta zona, las crecidas del río son cada vez más frecuentes y severas por efectos del cambio climático, produciendo graves daños a la infraestructura, generando pérdidas económicas y afectaciones a la población en ambos países. Adicionalmente, los escenarios de cambio

climático para esta región¹ prevén una tendencia hacia mayores precipitaciones extremas, lo cual podría generar incrementos en las frecuencias de las crecidas e inundaciones y por ello migraciones no planificadas y reubicaciones, afectación a los servicios básicos y los servicios ambientales, a la conectividad interna, al acceso a los centros de salud e instituciones educativas, aumentos en los riesgos a la salud por vectores y contaminación, afectación a las actividades económicas primarias en zonas periurbanas y a la actividad turística, entre otras. Considerando estos escenarios, resulta importante gestionar y orientar un proceso de adaptación con estrategias pensadas a nivel regional e implementadas a escala local a través de políticas y planes que consideren la perspectiva de cambio climático en las comunidades y los ecosistemas ribereños.

El proyecto “Adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas vulnerables costeros del Río Uruguay” se trata de un proyecto con enfoque regional, de 4 años de duración y que será financiado íntegramente por el Fondo de Adaptación al Cambio Climático a través de una donación.

Este proyecto promueve la resiliencia en las ciudades costeras y los ecosistemas vulnerables del bajo río Uruguay, tanto en los territorios argentinos como en los uruguayos, a través de la generación de herramientas y experiencias para la pla-

nificación y para la gestión integral del riesgo climático. Asimismo, se espera reducir la vulnerabilidad mediante la implementación de infraestructura sostenible adaptada a los efectos adversos del cambio climático, y a través del desarrollo de medidas con un enfoque de adaptación comunitaria y de adaptación basada en ecosistemas.

En enero de 2019 se presentó ante el Fondo de Adaptación la propuesta de proyecto denominada “Adaptación² al cambio climático en ciudades y ecosistemas vulnerables costeros del Río Uruguay”, la cual fue aprobada por la Junta del Fondo de Adaptación mediante Decisión B.33/38 y los fondos fueron asignados mediante Decisión B.33-34/27, en julio de 2019. De esta forma, el Fondo de Adaptación asignó fondos bajo la modalidad de donación por un monto total de US\$ 14.000.000 destinada al financiamiento de este proyecto, que se ejecutará equitativamente en Argentina y Uruguay.

¹Disponible en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Argentina (TCNCC Argentina, 2015), en el Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático de Argentina SIMARCC

²Recuperado de: <https://www.adaptation-fund.org/>

PROCESO DE CONSULTA EN LOS PROYECTOS DE ADAPTACIÓN

El proyecto “Adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas costeros vulnerables del Río Uruguay” es el resultado de un proceso activo de consulta y participación con las distintas partes relevantes y se procurará, durante todas las etapas del proyecto, garantizar la participación de las distintas instituciones relacionadas al mismo, incluidas las instituciones y organizaciones públicas, privadas, académicas y de la sociedad civil, a través de espacios interinstitucionales e intersectoriales de ambos países.

El proceso de consulta incluyó la realización de varios talleres de trabajo y misiones en territorio, y procuró la conformación de espacios reflexivos con la comunidad para llevar adelante la priorización de las medidas de acción propuestas para cada localidad, y contribuir así a la toma de decisiones y fortalecimiento del capital social. Este proceso de consecución y construcción de la propuesta con las comunidades permitió acordar los objetivos, resultados y definir las medidas de acción para responder a las amenazas climáticas y necesidades del territorio priorizadas.

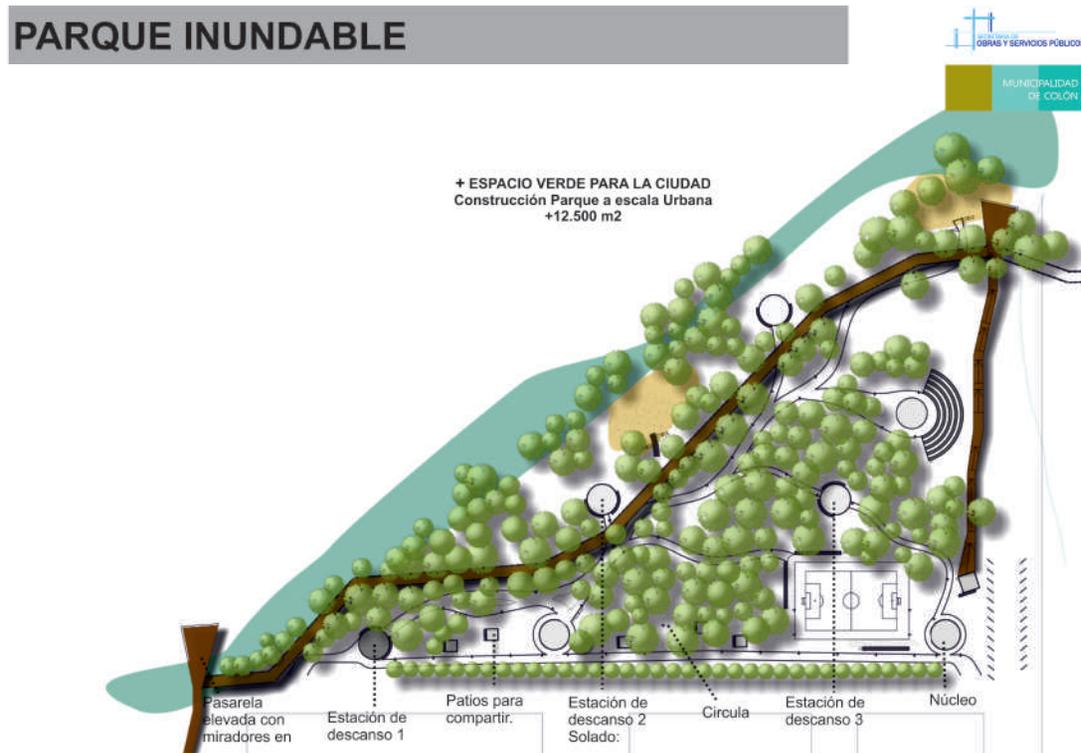
EJEMPLO DE MEDIDA DE ADAPTACIÓN: PROTECCIÓN Y RESIGNIFICACIÓN DE HUMEDALES

La salud del humedal es indispensable para mitigar la problemática que generan las inundaciones en nuestra ciudad y para ello, es necesario impedir las construcciones en las márgenes del arroyo, tanto sobre terrenos públicos como sobre privados.

En este marco del proyecto “Adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas costeros vulnerables del Río Uruguay” se busca la recuperación del humedal como un espacio recreativo, deportivo y turístico que también sirve como almacenamiento de agua excedente de las lluvias y desbordamientos. Se propone la revalorización de los espacios verdes, en pos de recuperar espacios urbanos degradados y rescatar la identidad ribereña. Algunos de los beneficios de este proyecto son:

- Preservar el humedal que funciona como buffer absorbiendo agua durante las inundaciones y aumentando la resiliencia de la cuenca.
- Fomentar la educación ambiental y el turismo ecológico.
- Evitar el reasentamiento de familias en terrenos inundables.
- Crear espacios verdes en áreas de la ciudad que no los tienen incorporando espacios de disfrute tanto para los habitantes como para turistas.
- Sanear la cuenca del arroyo, generando un corredor verde a lo largo de sus orillas.

Figura a modo de ejemplo: Planimetría del proyecto para la protección y resignificación de humedales.



Fuente: Municipalidad de Colón.

A MODO DE CIERRE

La gestión del riesgo por inundaciones es un proceso continuo y constante, cuyas acciones deberían integrarse a aquellas que cotidianamente se realizan en la gestión local, a fin de construir territorios más seguros.

ARTICULANDO ACCIONES...

Una articulación consistente entre las decisiones de gestión cotidianas y aquellas que apuntan a reducir el riesgo de desastre por inundación es un desafío, no es algo que se logra de una vez y para siempre, sino que implica aproximaciones sucesivas.

En el camino hacia la gestión integral del riesgo, la incorporación de las medidas no estructurales es un paso muy importante, no solo porque amplía el abanico de medidas posibles, sino también porque señala un avance hacia el cambio de paradigma que significa dejar de pensar en las obras estructurales como sinónimo de la solución del problema. Al respecto, nos parece importante destacar que la idea de gestión planteada en este cuadernillo descansa sobre el supuesto de un riesgo cero inexistente; por lo tanto, toda acción que se emprende tiende a reducir sus factores subyacentes a los niveles mínimos posibles o aceptados. En este marco, la típica obra de defensa, retención o alivio no es sino una acción entre muchas posibles y complementarias.

.....

.....

PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La planificación y el ordenamiento son medidas anticipatorias tempranas, orientadas a restringir el uso del suelo en aquellas zonas de mayor criticidad. Por lo tanto, contribuyen de manera positiva en el ciclo de la construcción del riesgo.

Las medidas no estructurales que tradicionalmente se han utilizado son los sistemas de alerta temprana y los planes de contingencia (estos últimos diseñados para ser ejecutados durante el momento de ocurrencia del evento adverso).

Otras medidas no estructurales, como la planificación y el ordenamiento del territorio en función de la identificación de las áreas sujetas a mayores niveles de amenaza y vulnerabilidad, o la implementación de mecanismos de transferencia económica son relativamente más recientes.

Desde el punto de vista de la amenaza, la inundación tiene particularidades diferentes según el área donde se desarrolle. En todos los casos, sin embargo, una buena gestión de inundaciones urbanas debe considerar la incidencia del cambio y la variabilidad climática como procesos globales que han potenciado, potencian y potenciarán la peligrosidad de los fenómenos hidrometeorológicos. El análisis de las tendencias climáticas e hidrológicas, así como la identificación de la infraestructura y otros bienes expuestos son,

en tal sentido, elementos centrales a tener en cuenta a la hora de evaluar la amenaza y su expresión en el territorio. Otra cuestión importante que debería tenerse en cuenta cuando se inicia un proceso de gestión del riesgo a nivel municipal, es la naturaleza inherentemente transdisciplinaria de este proceso. Es por eso que se requieren múltiples voces, incluyendo una variedad de disciplinas científicas -desde aquellas más vinculadas al pronóstico meteorológico o el modelado climático de largo plazo hasta las relacionadas a la cuestión territorial y social- y de representantes de la sociedad civil, especialmente aquellos que se encuentran en situación de vulnerabilidad frente a las inundaciones.

Recomendaciones

Teniendo en cuenta las consideraciones vertidas hasta aquí, el siguiente conjunto de recomendaciones puede ser de utilidad para aquellos gobiernos locales que pretendan impulsar un proceso de gestión integral del riesgo frente a inundaciones:

a) Sensibilizar a actores políticos y técnicos locales. Esto apunta, por un lado, a consolidar la idea de intervenciones múltiples asociadas a la gestión del riesgo en los términos aquí planteados y, por el otro, a la conformación de equipos de trabajo transversales, de los que participen todas las áreas del gobierno municipal. En el largo plazo se tiende a que, a través de estas acciones se puedan consolidar las estructuras de gobierno con responsabilidades definidas en cada momento de la gestión del riesgo.

b) Fortalecer los canales de comunicación con otros niveles de gobierno (provincial, nacional). Esto permite, por un lado, acceder a información de base y georreferenciada -esencial para la elaboración de cartografía de riesgo y a equipamiento; así como también facilitar el fortalecimiento de recursos humanos locales.

Por otro lado, ayuda a mejorar los mecanismos de llegada del financiamiento necesario para la implementación de acciones.

c) Formar y consolidar una red de comunicación e información. La red debería contar con representantes de las diferentes áreas del gobierno local -para responder al carácter transversal de la gestión del riesgo- y de la sociedad civil. La consolidación de una red de este tipo facilita el intercambio de información entre los actores participantes, y permite ajustar los mecanismos de consenso necesarios para establecer los niveles de riesgo aceptables. El uso de un lenguaje en común, acordado en el proceso de formación de la red, facilita el diálogo y posibilita que los actores involucrados puedan apropiarse del tema.

d) Cartografiar las áreas sujetas a riesgo de inundación. En la elaboración de la cartografía deberían confluir los saberes expertos y la percepción social del riesgo.

La conformación de la red, propuesta en el punto anterior, ayuda a establecer los mecanismos de comunicación necesarios para incluir la visión comu-

nitaria, y así ajustar la primera definición de áreas realizada a través de la utilización de los métodos de georreferenciación tradicionales. En el proceso, un registro de eventos pasados puede ser de gran utilidad, así como también el relato sobre la afectación a viviendas y otros bienes.

e) Planificar y controlar el uso del suelo. En función de la definición de áreas críticas, que surge de la elaboración de cartografía de riesgo, resulta de gran utilidad elaborar planes específicos y normativa asociada que establezcan diferentes niveles de restricción. La planificación debería incluir, además, una serie de programas que apunten a la diversificación de la economía local, de modo tal de reducir el riesgo en aquellas actividades con mayor nivel de exposición frente a las inundaciones.

f) Fortalecer las políticas de inclusión social y equidad. La capacidad para hacer frente a situaciones de desastre por inundaciones es directamente proporcional a la mejora en las condiciones materiales de vida. Por tal motivo, resulta central tratar de disminuir, de manera paulatina pero constante, la vulnerabilidad social a través de estrategias diversas de gestión cotidiana que permitan a los grupos más sensibles superar sus dificultades al momento de enfrentar una inundación.

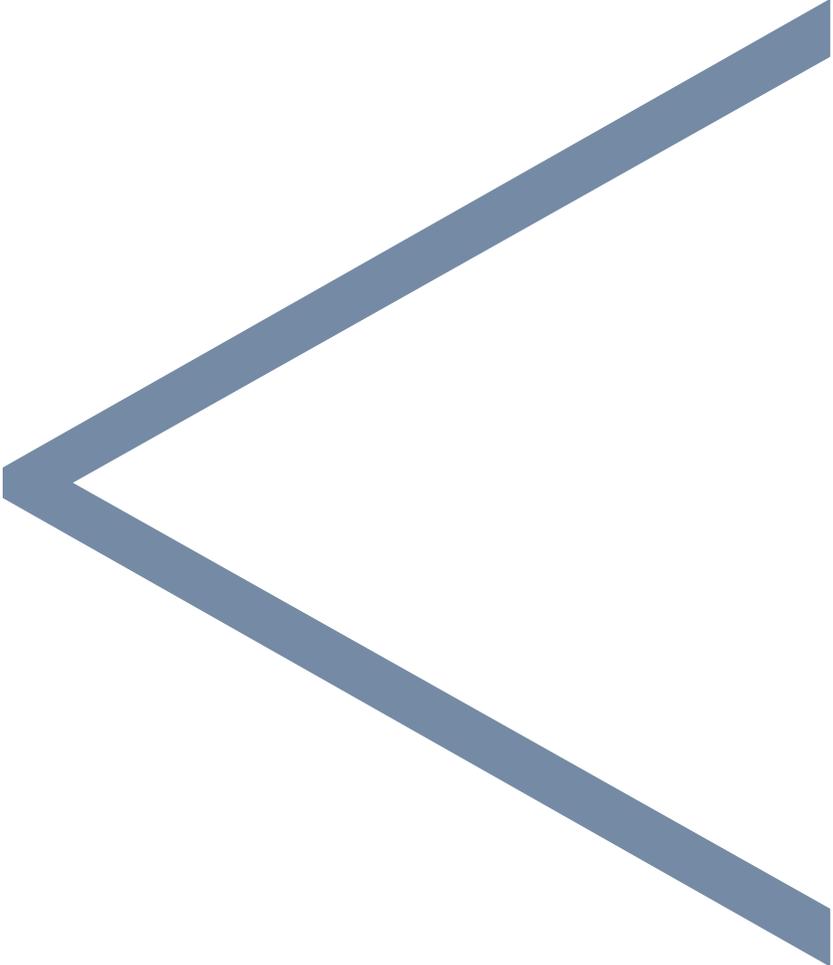
Se trata de hacer confluir los objetivos generales del desarrollo -mejoras en la atención básica de salud, provisión de agua potable y saneamiento básico, empleo, primeros auxilios, educa-

ción- con los más particulares vinculados a la inundación: la reducción de la vulnerabilidad lleva directamente a la reducción del riesgo.

Como se desprende de lo expuesto hasta aquí, un proceso de gestión integral del riesgo por inundaciones es largo y complejo, y requiere de acuerdos múltiples para el logro de consensos de diferente alcance. En toda gestión del riesgo un consenso inicial a alcanzar es la definición de aquel riesgo que la comunidad local está dispuesta a correr, es decir, el riesgo aceptable. Esto posibilita que la discusión se plantee en forma transparente y se “pongan sobre la mesa” las herramientas disponibles para alcanzar los niveles de seguridad definidos.

Una última cuestión a destacar es que la necesidad de lograr acuerdos sucesivos en el proceso de gestión requiere estrategias de comunicación efectivas y abarcadoras de todos los aspectos involucrados en él. Así, sobre la base de consignas claras y un lenguaje sencillo que faciliten la interacción, se precisa de una estrategia comunicativa clara al momento del evento adverso y también de canales que permitan una comunicación fluida entre los actores intervinientes a lo largo de todo el proceso.







Impreso en TALLERES TRAMA

INUNDACIONES URBANAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Compilación de información, estrategias y experiencias en la gestión del riesgo frente a inundaciones con el aporte de expertos involucrados en la temática.

