

RECOPILACIÓN HISTÓRICA DE UNA CRECIDA EXCEPCIONAL DEL RÍO SAN ANTONIO, EN LA CIUDAD DE VILLA CARLOS PAZ.

Graciela Felici, Laura Colladon

INA-CIRSA
Medrano 235. Vª Carlos Paz. Córdoba.
E-mail: graciela.felici@gmail.com, lauracolladon@tutopia.com

RESUMEN

En el ejido urbano de Villa Carlos Paz (VCP), la crecida del 6 de enero de 1992, por su magnitud ha dejado una huella en la memoria de los pobladores; ya que un fenómeno de este tipo raramente se tiene la ocasión de presenciarlo y cuando esto ocurre no se olvida. Afectó seriamente viviendas cercanas al río y al lago, el área céntrica comercial, vehículos, instalaciones en balnearios y campamentos, quedando muy restringidos los servicios públicos de agua potable, energía eléctrica y teléfonos.

La gravedad del evento facilitó la recopilación de datos a través del testimonio de los entrevistados, sumado al registro periodístico de la fecha.

A partir de este material se pudo trazar en planta, la línea del nivel alcanzado por dicha crecida, obteniéndose una cartografía que constituye una información fundamental para ser utilizada por los organismos de Defensa Civil, que actúan en la prevención y mitigación de daños.

Comparando estas trazas con los umbrales de inundación para diferentes recurrencias, se comprobó que se trató de una crecida excepcional con un tiempo de retorno de 120 años (Colladon, et. al., 2005 y Caamaño Nelli, et. al., 2007).

ABSTRACT

The flood event occurred in Villa Carlos Paz on January 6th, 1992 has left its prints in the residents memory due to its magnitude and importance. A phenomenon of this kind is rarely seen and- when it does happen- it's not easily forgotten. The mentioned event seriously affected the houses near the river and the lake, the central business area, vehicles, camping sites and coastal resorts, while the supply of drinking water, power and telephone were severely restricted.

The magnitude of this flood event made the data collection easier, through the testimony of the people interviewed and the press files of that date. Using this information, it was possible to define the water surface elevation contour line reached by that flood, obtaining a cartography that represent very useful information to be considered by emergency management agencies that work in the prevention and lessening of consequences. Comparing these contour lines with the flooding levels for different return periods, it was proved that this was an extraordinary flood, with a return period of about 120 years.

INTRODUCCIÓN

La cartografía de áreas inundables, proporciona a los planificadores y a las instituciones de manejo de desastres, una metodología práctica para identificar áreas de inundación y evaluar su grado de impacto.

Conocer el nivel alcanzado por grandes crecidas a lo largo del río es un aporte valioso, no solo para su conocimiento sino que se constituye en una información fundamental para elaborar dicha cartografía, que será utilizada por los organismos de Defensa Civil que actúan en la prevención y mitigación de daños.

Tal es el caso del ejido urbano de Villa Carlos Paz (VCP) y comunas ribereñas del río San Antonio, donde la crecida del 6 de enero de 1992, por su magnitud ha dejado una huella en la memoria de los pobladores; ya que un fenómeno de este tipo raramente se tiene la ocasión de presenciarlo y cuando esto ocurre no se olvida.

Este motivo facilitó la recopilación de datos a través del testimonio de los entrevistados, ya que habiendo transcurrido relativamente poco tiempo, fue posible contactar a personas que presenciaron el fenómeno o que lo dejaron registrado en videos.

A partir de este material se pudo trazar en planta, la línea del nivel alcanzado por dicha crecida. Comparando estas trazas con los umbrales de inundación para diferentes recurrencias, se comprobó que se trató de una crecida excepcional con un tiempo de retorno de 120 años (Colladon, et. al., 2005 y Caamaño Nelli, et. al., 2007).

MATERIALES Y MÉTODOS

Marco experimental

La ciudad Villa Carlos Paz se extiende por ambas márgenes a lo largo del curso inferior del río San Antonio. La cuenca de este río, está ubicada al sur del departamento Punilla de la provincia de Córdoba. Su colector recibe los aportes de los ríos Icho Cruz, Malambo y El Cajón y es uno de los principales tributarios del lago San Roque, que actúa como nivel de base local. Forma parte del sistema del Río Suquia que nace del embalse San Roque y desagua en el Mar de Ansenza o laguna de Mar Chiquita, al NE de la provincia.

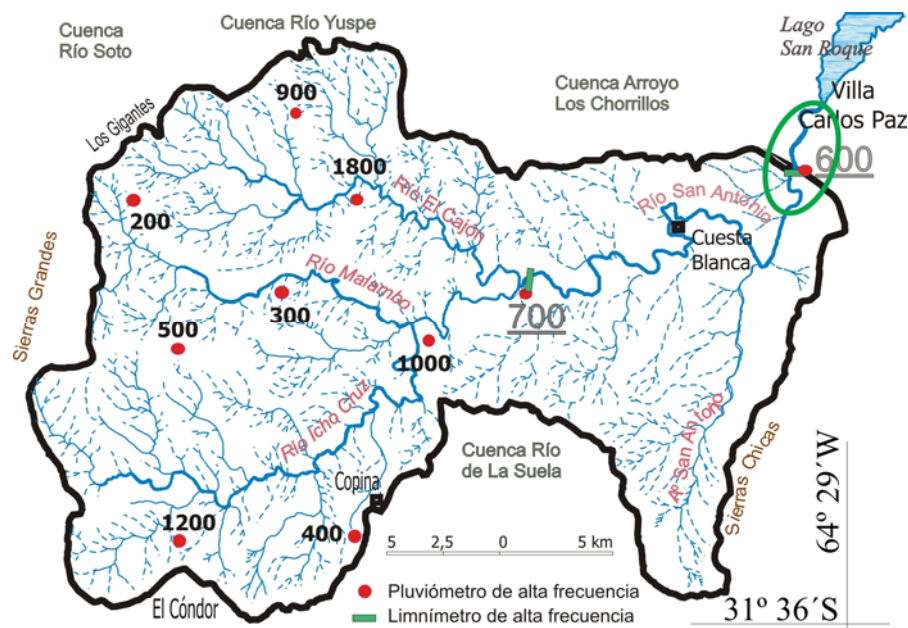


Figura 1: Cuenca del río san Antonio, ubicación de estaciones telemétricas

La cuenca, cuya área de aporte es de 492 Km², alcanza su mayor altura en el cerro Los Gigantes (2374 m s.n.m.) en la zona NW y en la estación de aforo, donde se considera el cierre, la altitud es de 675 m s.n.m. El nivel del embalse lleno está a 635 m s.n.m.

Características geológicas y geomorfológicas

La cuenca, se caracteriza por tener relieve fuerte con accidentes asociados a la tectónica (escarpes, cornisas, quebradas. etc.).

El basamento cristalino está caracterizado por rocas de origen ígneo y metamórfico. Los afloramientos rocosos son una característica de la región, observándose un alto porcentaje de roca desnuda. Los sedimentos modernos de cubierta son de poca magnitud. Los suelos, someros y discontinuos que derivan de la alteración directa de las rocas cristalinas, son de baja consistencia, por lo general arenosos, sueltos y de poco espesor.

La red de drenaje, de tipo dendrítico a paralelo (Beltramone et. al., 2002) se encuentra condicionada por un fuerte control estructural que produce tramos rectilíneos o curvaturas angulosas; discurre sobre rocas del basamento que alterna con materiales modernos de naturaleza fluviotorrencial.

Características bioclimáticas

El ecosistema serrano funciona como cuenca adaptadora (conservadora de la humedad de las masas de aire) y reguladora del sistema hidrográfico de la provincia

El clima predominante en la superficie de la cuenca, se puede clasificar tentativamente como del tipo mediterráneo con variaciones puntuales dependientes de los aspectos geomorfológicos, en donde el relieve es el factor que rige las condiciones hídricas y su variación estacional.

La superficie de la cuenca por la influencia de la orografía, se encuadra dentro del dominio semi-húmedo con tendencia a semi-seco con invierno y sin verano térmico, cuyos parámetros se ajustan a las siguientes características:

Temperatura:

La temperatura media anual varía en función de la altitud, correspondiendo la mínima a las Cumbres de Achala (> 2200 m snm) y la máxima a los niveles inferiores (600-700 m s.n.m.). Así la media de la cuenca es de 13,5°C., descendiendo hasta los 8,7 °C, para la zona alta y alcanzando los 15,5°C en la parte baja. Los datos pertenecen a la serie 1993-2003.

La temperatura máxima media anual, fluctúa entre 20° y 14°, mientras que la mínima media anual entre los 10° en las áreas bajas, 9° en las intermedias y 5° en las máximas alturas. (Colladon, 2004)

Precipitación

La principal causa de precipitaciones en la zona es la irrupción de masas de aire frío del sur que hacen ascender a las de aire cálido y húmedo del noreste, las que se condensan y precipitan posteriormente.

En verano se produce un fenómeno regional sobre las sierras, constituido por tormentas eléctricas con nubes de desarrollo vertical, de ciclos extremadamente rápidos.

Esto da lugar a que casi el 80% de la precipitación anual se produzca entre los meses de octubre y marzo.

En la cuenca la precipitación media anual es de 836 mm para la serie 1992-2006 y 778 mm serie 1945-1979 (Taravella, 2002). Esta diferencia en los valores es debida al aumento en los totales anuales que ha registrado la región central de Argentina a partir de los '70.

Vegetación:

La vegetación natural condicionada por la altitud, es en los niveles inferiores de tipo arbóreo y arbustivo y en los niveles medios y superiores, de tipo arbustivo y herbáceo respectivamente, condicionada su densidad por el aspecto geológico, según la continuidad de las cubiertas de suelo con respecto a la roca desnuda (Barbeito O.; Herrero M. y Ambrosino S., 1983). En la actualidad está siendo alterada por efecto de incendios descontrolados y la acción del hombre: pastoreo, desmonte, plantación de especies foráneas y urbanización, éstas últimas fundamentalmente en zonas de asentamientos turísticos.

Características Hidrológicas

La cuenca del río San Antonio se encuadra dentro de los sistemas hidrológicos típicos, pues posee fuertes pendientes, un punto de salida bien definido, clara divisoria de aguas, baja permeabilidad y altos índices de escorrentía.

La pendiente de la cuenca (2,5%.) controla en buena medida la velocidad con que se da la escorrentía superficial y afecta, por lo tanto, el tiempo que tarda el agua de la lluvia para concentrarse en los cursos que constituyen la red de drenaje.

La velocidad del escurrimiento encauzado depende fundamentalmente de la pendiente del curso. A mayor pendiente, mayor velocidad. Tanto la pendiente como la longitud de los cauces tienen relación directa con el tiempo de concentración de la cuenca. Esto se cuantifica a través de: la pendiente media uniforme (PMU) y la pendiente media equivalente constante (PMEC).

En la Tabla 1 se muestran los valores para el Río San Antonio, a partir de las nacientes de los tres principales afluentes.(Caamaño Nelli, et. al.,2001)

Tabla 1: pendientes de los cursos

Río San Antonio	PMU			PMEC
	m/Km	m/m	%	
desde Malambo	35,0	0,035	3,50	0,014
desde Icho Cruz	25,4	0,025	2,54	0,015
desde El Cajón	32,6	0,033	3,26	0,014

La combinación de los factores expuestos con las tormentas intensas, generadas en el período estival, da como resultado la generación de hidrogramas de crecida repentinos (tiempo de concentración pequeño), con altos valores de caudal pico y corta duración.

El módulo del principal colector es de 6,7 m³/s (Serie 1951-1979), variando los caudales medios mensuales entre 0,76 m³/s para el mes de julio a 14,0 m³/s en el mes de enero. Las crecientes son repentinas y de corta duración, los hidrogramas que las describen presentan un tiempo al pico de 1 a 2,5 horas y tiempo base de 12 a 24 horas. El caudal pico de las crecidas máximas ordinarias está en el orden de los 2600 m³/s. y su tiempo de retorno es de 10 años (Colladon et. al, 2005)

CARACTERÍSTICAS DE LA CRECIDA DEL 6 DE ENERO DE 1992

Los datos específicos de este evento, no han podido ser recolectados por diferentes motivos que se explican en el siguiente párrafo.

Esta crecida, destruyó la robusta estructura para aforos con doble torno emplazada a la salida (Estación 600), inutilizó (por distintas causas) los sensores de altura del río de la red telemétrica CIRSA. El mayor nivel alcanzado a la salida se relevó recientemente sobre una casilla ribereña. En cambio, los registros de precipitación, que carecían de archivos de resguardo, no pudieron ser rescatados de la computadora que los almacenaba, cuando ésta salió de servicio tiempo después. (Caamaño Nelli, et. al., 2007).

Esta carencia de datos fue subsanada utilizando metodología desarrollada por el grupo de hidrología del CIRSA en la Cuenca, que se basa en estadística de precipitaciones, para estimar lluvias de diseño y su transformación, para predecir crecientes de proyecto. En relación a caudales y niveles se cuenta con las distribuciones probabilística teóricas, representativas de series de valores extremos en la estación barrio El Canal (Colladon, et. al., 2005).

Los modelos de altura y caudal asignaron a ese evento (7,56m; 6.156 m³/s) una recurrencia de 120 años y estimación de 115 años de retorno de la lluvia entonces ocurrida.

Dicho lapso corresponde a una lámina local de 120,3 mm para un intervalo de máxima intensidad de 180 minutos en la Estación 1200, Las Ensenadas, asumida como núcleo pluvial, (Caamaño et. al, 2001) y a una lámina media de la cuenca de 115 mm, conforme al modelo DIT de predicción de lluvias de diseño. (Caamaño Nelli, Dasso, 2003)

GENERACIÓN DE DATOS UTILIZADOS

Al hacer el relevamiento mediante entrevistas directas a los pobladores se enfrentó la dificultad de encontrar aquellos que hubieran presenciado el fenómeno, dado que transcurridos 15 años desde entonces hubo muchos cambios, el factor positivo fue la memoria

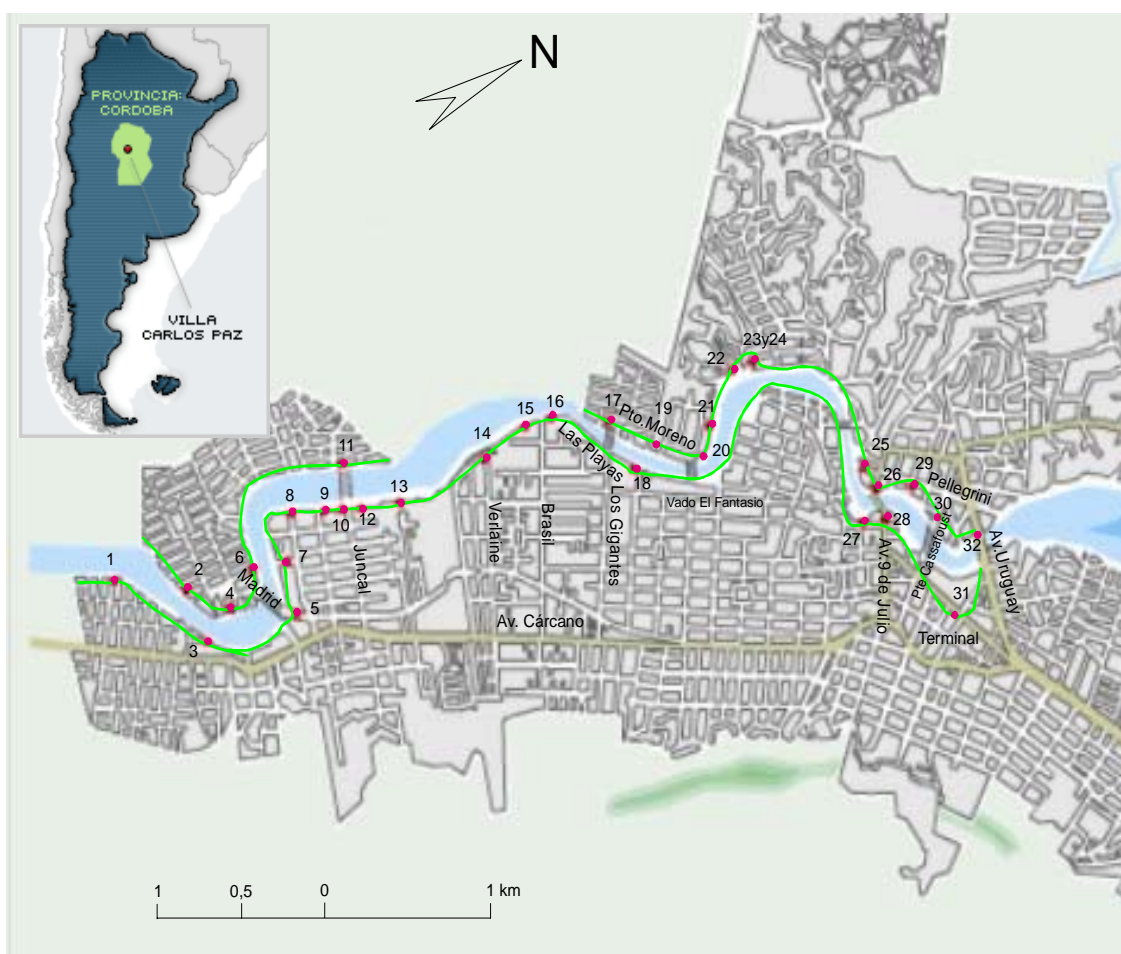


Figura 2: Ciudad de Villa Carlos Paz, ubicación de los puntos de control.

que se tenía del fenómeno por lo cual no se hallaron datos contradictorios, lo que permitió reconstruir la traza de evacuación de la crecida con bastante aproximación.

Se obtuvo información de 28 puntos dentro del ejido de la ciudad, ubicados entre el barrio Sol y Río (punto 1) y la desembocadura del río en el lago (Figura 2). Se elige la progresiva 0 (cero) coincidente con el límite sur del ejido urbano. Su distribución no responde a ninguna

selección previa, sino a la disponibilidad de datos aportados por vecinos. En el tramo sólo hay una estación de medición, en barrio El Canal (Estación 600) ubicada entre los puntos de control 11 y 13, del cual solo se tiene un dato de altura relevado. Es la única información disponible. La lista definitiva de los datos relevados puede observarse en la Tabla 2 y Figura 1

Tabla 2.- Listado de puntos de control		
Nº	Ubicación	Progresiva (m)
0	Límite sur del ejido urbano	0
1	Calle Quinquela Martín	258
2	Calle Berna	673
3	Calle Santa Teresa	779
4	Costanera en puente Madrid (mi)	1300
5	Calle Honduras esquina Tegucigalpa	1460
6	Costanera de Playas de Oro (md)	1572
7	Calle Finlandia	1650
8	Calle Ayacucho	2100
9	Calle Junín	2289
10	Puente Juncal (md)	2431
11	Puente Juncal (mi)	2431
12	Calle Juncal	2530
13	Calle Igualdad	2810
14	Calle Verlaine	3418
15	Calle Brasil	3757
16	Calle Brasil	3880
17	Calle Perito Moreno y Río Colorado	4200
18	Calle Las Playas esquina Los Cóndores	4519
19	Calle Perito Moreno y Río de la Plata	4590
20	Vado de El Fantasio (mi)	4833
21	Calle Perito Moreno y París	5237
22	Calle Jenner	5600
23	Calle Haendel y Storni	5628
24	Calle Storni y Los Zorzales	5628
25	Calle Costanera y Prager	6605
26	Puente Carena (mi)	6781
27	Calle Costanera y Alem	6783
28	Puente Carena (md)	6868
29	Calle Pellegrini y Arruabarrena	6979
30	Puente Cassaffousth (mi)	7364
31	Terminal de ómnibus	7635
32	Puente Uruguay	7792

La tabla 2 muestra la lista de puntos de control y la distancia medida sobre la traza del río desde el punto 0, coincidente con el límite sur del ejido urbano. La información de los mismos provino de entrevistas directas con los pobladores salvo los tres últimos que fueron tomados del video.

METODOLOGÍA

Recopilar:

- Antecedentes de trabajos científicos realizados en el río San Antonio y referidos al control de crecidas.
- Antecedentes de organismos públicos: Bomberos Voluntarios de VCP (video), Municipalidad de VCP (mapa base de la ciudad)
- Datos aportados por privados: registros fílmicos, notas periodísticas.

Trabajo de campo y gabinete:

- Recorrer las riberas del río San Antonio contactando a los pobladores que presenciaron la crecida.
- Fotografiar los lugares donde se obtuvo información verbal y de aquellos que aparecen en los videos para establecer una comparación entre el río en estiaje y en creciente.
- Observar la característica topográfica en el terreno y en fotografía aérea a escala 1:5000.

DESCRIPCIÓN Y CONSECUENCIA DE LA CRECIDA

Crecidas e inundaciones constituyen fenómenos físicos y socio-económicos que afectan las



El avance del agua sobre la ciudad de Carlos Paz quedó de manifiesto en la zona donde está ubicada la Secretaría de Turismo.

Figura 3: Oficina de Turismo en la Terminal de ómnibus

actividades humanas, no todas son perjudiciales, existen efectos beneficiosos para el hombre: el llenado de presas utilizadas como reservorio para la provisión de agua, la limpieza de cauces, la renovación de aguas estancadas; sin embargo, las consecuencias de una crecida excepcional son en su mayor parte negativas.

Basándonos en el valioso aporte de los pobladores y de la prensa se pudo interpretar el alcance y efectos de desbordamiento del río San Antonio.

Hay que notar que no toda la costa tiene una altitud pareja por lo que no se puede generalizar respecto a la traza que seguiría la línea de crecida. En los lugares donde

la costa es baja a consecuencia de la desembocadura de pequeños cauces laterales, se ve favorecida la ingesión de agua. (puntos 18, 22, 23, 24 y 31)

Siguiendo el esquema del plano, en el punto 1 el agua subió 0,80 m al nivel de las viviendas que están sobre la costanera a unos 50 m del lecho ordinario.

En el punto 3 pasó por encima de los alambrados, anegó los jardines y no llegó a las casas a causa de la elevada pendiente.

En la curva pronunciada que cruza el puente Madrid cubrió la costanera de ambas márgenes penetrando hasta unos 30 m por las calles laterales de la margen derecha (puntos 5 y 7) y 20 m en el punto 2. No hay datos precisos en los puntos 4 y 6, salvo que fue cubierta toda la costanera.

En el tramo recto comprendido entre los puntos 8 a 13 el río corre flanqueado por altas pendientes por lo cual solo en algunos lugares cubrió solo la calle costanera, el puente Juncal es el más alto de los mencionados, si bien fue cubierto por el agua, ésta no pasó más allá de sus cabeceras.

Un caso particular son los puntos 15 y 16 donde hay un asentamiento precario. Según los testimonios recogidos no fue arrasado totalmente pero sí las viviendas más cercanas a la costa, siendo por su ubicación y precariedad de construcción el sector más vulnerable.

En el punto 18 el agua ingresó en la vivienda ubicada a la salida de un cañadón llegando a la altura de la ventana.

En la orilla opuesta fue arrasada una confitería construida dentro del lecho ordinario (Figura 5), además ocurrió otro problema, si bien las viviendas no fueron afectadas las calles quedaron cortadas hasta el punto 23 y la disposición urbanística provocó el aislamiento de todo el barrio.

A partir de aquí las orillas son altas hasta llegar a la zona céntrica donde los daños a comercios y viviendas fueron cuantiosos, el agua ingresó por ambas orillas y pasó por encima del puente central, anegando la calle donde se encuentra la oficina de turismo de la Terminal de Ómnibus, entorpeciendo el tránsito del transporte de pasajeros (Figura3)

Según datos publicados el pico llegó a las 13 hs del día 6. El vertedero del dique San Roque, cuya cota es de 35,30 m fue superado en 2,70 m a las 22 hs (Figura4).



Figura 4: Vertedero del dique San Roque

Por las características de las crecientes en zona serrana las aguas bajaron de nivel rápidamente, excepto en la zona de influencia del lago o sea cerca del puente central donde dos días después permanecía anegada.

Del análisis de los informes periodísticos aparecidos en La Voz del Interior entre los días 6 y 12 de enero de 1992 y del Semanario Bamba del 11 de enero, se pueden clasificar los daños en grandes bloques:

Servicios públicos

La ciudad quedó prácticamente sin agua potable al ser destruidas parcialmente las instalaciones de las plantas potabilizadoras, fue cortado el suministro de energía eléctrica y hubo inconvenientes con el servicio telefónico al quedar fuera de servicio muchas líneas a raíz del anegamiento de cámaras subterráneas.

Personas

Se evacuaron 27 viviendas, 15 personas del asentamiento marginal (puntos 15 y 16) y la planta baja del ex-Sanatorio Conde (punto 27, figura 2), se rescataron 5 personas a punto de ahogarse se retiraron los pasajeros de dos hoteles céntricos.

Vías de comunicación

Quedaron cortados vados y puentes por varias horas. El puente central sobre la 9 de Julio fue cerrado por dos días, sus barandas y farolas fueron dobladas o arrancadas por el río. La

La furia de los ríos San Antonio y Cosquín asoló el valle de Punilla

El centro de Villa Carlos Paz resultó invadido por las aguas. Hubo que evacuar comercios y viviendas. También el daño alcanzó a los pobladores de Ichu Cruz y San Antonio.

El valle de Punilla vivió ayer una jornada que resultó interminable para sus castigados residentes. Al igual que la mayor parte del territorio provincial soportó con angustia el ascenso de las aguas que destruyeron con furia comercios y viviendas.

La prudencia de la población, en algunos casos, el despliegue de múltiples operativos policiales y de bomberos en las zonas más populosas, evitaron que la catástrofe anotara víctimas fatales. Pero ningún recurso pudo detener los torrentes que aparecieron omnipotentes y de improviso en zonas donde hacía más de diecisiete años no se sufrían problemas de estas características.

El gran millarstraje acumulado en las Sierras Grandes provocó crecidas que alcanzaron los nueve metros en el río Cosquín y que superaron los doce en el río San Antonio.

En Villa Carlos Paz se vieron imágenes patéticas cuando a las 10:45 las principales cauces derramaron sus aguas en el San Roque que destrozó causando daños de magnitud en las inmediaciones del puente Central, de las calles costaneras Las Heras y Perito Moreno, y en el barrio Obrero.

En este centro las construcciones precarias fueron arrancadas íntegramente dejando indietensas a más de un centenar de personas. Debieron ser evacuadas y alojadas en escuelas provinciales unas veinte familias. Los comercios adyacentes al puente que lleva al centro de la Villa se inundaron hasta el nivel de los techos. Hábilmente se desahogaron los maquinas de videojuegos de varias casas del rubro. Mientras tanto, un gran local de artesanías no más de veinte puestos era bloqueado con desesperación por sus propietarios para que sus productos no se fueran con la corriente.

Los bomberos voluntarios trataron de cumplir con su deber alejando a todas las personas del área, y en escuadra se toparon con la angustia y la violencia de algunos de los comerciantes que no quisieron a pocearse a salvo y dejar correr con el agua todo el fruto de su trabajo.

Como buscando explicación a un fenómeno que no la tenía, un hombre preguntaba qué hacer con el quiosco

que había comprado veinte días atrás y que ahora se despedazaba con cada ola de la creciente.

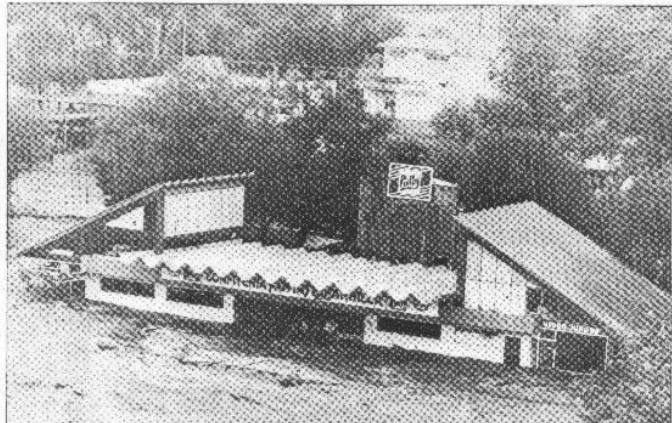
El puente fue superado a los pocos minutos por el líquido elemento y sobre él pasaron sucesos de veinte metros de altura arrancados desde raíz.

El balneario El Fantasio se inundó hasta el ochenta por ciento de su altura y todos los demás puestos de las playas del lago fueron devastados, al tiempo que un error imprudentemente ubicado a la vera del lago debió levantarse con urgencia.

Sobre la calle Las Heras, el agua trepó hasta entrar en la galería Acuario y siguió hasta alcanzar un metro dentro de los locales. Varios autos cubiertos hasta el parabrisas se movieron con la ayuda de un remolque; y en la vereda del frente el sanatorio Conde trasladó toda su planta baja hacia los pisos superiores.

Pero antes de estas escenas turbulentas, estupefactas por numerosos grupos de curiosos, las localidades de Cuesta Blanca, Ichu Cruz y San Antonio habían sido víctimas de la crecida del San Antonio. En la primera, una carga fue arrastrada y se especulaba que en su interior podría haber desaparecido una pequeña; las viviendas hasta de doce metros sobre el nivel del río truncan sus parques y cocheras por turbulentos espejos de agua y los bares de la zona perdieron hasta masas de billar en el piso de la corrientada. En Ichu Cruz el desborde fue similar pero las casas no fueron alcanzadas por su gran altura. San Antonio fue la más dañada puesto que sus moradas se recuestan a pocos metros de la orilla, y el río peneó hasta masas de billar en el piso de la corrientada. En Ichu Cruz el desborde fue similar pero las casas no fueron alcanzadas por su gran altura. San Antonio fue la más dañada puesto que sus moradas se recuestan a pocos metros de la orilla, y el río peneó hasta masas de billar en el piso de la corrientada.

La destrucción causada por el río San Antonio en esta tormenta fue la más grande desde 1975, afirmaron coincidentemente todos los consultados por este material. El caudal del río Cosquín, según informes de la policía, levantó capas de cien metros en un tramo de la zona de la costanera, y ocasionó la evacuación de aproximadamente cien rillas. No hubo que lamentar víctimas fatales pero los daños causados también serían irreparables.



El balneario El Fantasio, en Villa Carlos Paz, completamente cubierto por las aguas.



Figura 5: Nota publicada por La Voz del Interior del día 7 de enero de 1992.

defensa de la costanera en el área céntrica cedió a la presión de las aguas y fue desplazada 6 metros.

Propiedades

Fue arrasada la confitería del balneario El Fantasio (punto 20) y los puestos de todas las playas hasta el lago (Figura 5). La carpa de un circo ubicado muy cerca de la costa debió levantarse urgentemente. Dentro de una galería comercial el agua alcanzó 1 m y varios autos quedaron cubiertos.

COMPARACIÓN DE IMÁGENES EN EL DÍA DE LA CRECIDA Y EN ESTIAJE:



Figura 6: Esquina de 9 de Julio y Costanera A. Sabatini, (1992 izquierda y 2006 derecha).



Figura 7: El hotel Ibiza en la cabecera del puente Cassaffouth, (1992 izquierda y 2006 derecha).



Figura 8: Puente carretero, Av Uruguay (1992 izquierda y 2006 derecha).

RESULTADOS OBTENIDOS

De la aplicación de la metodología se obtuvo:

- Un plano del ejido urbano de Villa Carlos Paz con la línea de crecida.
- Un CD donde toda la información se presenta en una animación “flash”, utilizando el programa Coofecup 4.0, de modo que se acceda a la misma en forma interactiva, dada la diversidad de material recopilado (texto, mapas, fotografías, videos).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El mismo fenómeno que provocó la crecida descrita para Villa Carlos Paz afectó todo el territorio provincial, causando daños de los cuales el más grave fue la pérdida de 30 vidas humanas en la población de San Carlos Minas, miles de hectáreas anegadas, pérdida de cultivos, poblaciones aisladas, personas evacuadas fue el saldo de una tormenta de inusual intensidad y extensión.

Este tipo de eventos ponen en evidencia la necesidad de avanzar en la producción de datos que aumenten el nivel de información y conocimiento disponible.

La producción y el análisis de los datos referidos a desastres, en particular sus impactos sobre el territorio, son claves para la toma de decisiones que tiendan a reducirlos en la región. Los organismos encargados de la gestión del riesgo deben contar con información científica con el fin de prevenir y mitigar los efectos del mismo en la sociedad, para poder implementar acciones que tengan por meta el mejoramiento de la calidad de vida. (USAID, 1993)

El trazado de la línea de crecida adquirió una importancia relevante porque corresponde a un evento de carácter excepcional, con tiempo de retorno de 120 años (Caamaño Nelli, et. al, 2007). De acuerdo a legislación propuesta, superaría por escaso margen a la línea de “evacuación de crecidas”, de recurrencia 100 años (Caamaño Nelli, et. al, 2006), esto significa que la crecida del 6 de enero superó holgadamente la línea que separa el dominio público del privado (recurrencia 25 años).

El testimonio de los vecinos permitió ir reconstruyendo el límite de llegada del agua en cada punto de control. En donde hay vacíos de información se pudo inferir con observaciones en el terreno o en fotografías aéreas.

El análisis del video permitió apreciar la magnitud y poder destructivo de la onda de crecida que afectó propiedades y bienes. Se identificaron lugares que fotografiados en estiaje, evidenciaron la vulnerabilidad de la zona. (Figura 6,7 y 8). En general la zona afectada, de gran atractivo paisajístico e importancia comercial, ha sido ocupada por edificaciones, sea por desconocimiento, imprudencia o falta de una adecuada legislación sobre el uso del suelo.

La construcción, aun dentro del dominio privado debería ser muy restringida, existen propuestas que de ser aceptadas se convertirían en proyectos de ley, para su posterior aprobación. A partir de entonces con una correcta planificación territorial, se podrán evitar muchos de los daños provocados por este tipo de crecidas.

Por lo tanto esperamos que esta recopilación de datos sea una contribución tanto para aplicarse a la defensa civil como para la futura planificación urbana.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del Cuerpo de Bomberos de Villa Carlos Paz, del Cuerpo Especial de Policía (CEP) y del Sr. Edgardo Anglada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbeito, O. y S. Ambrosino** (2005) “Evaluación de umbrales de inundaciones extremas y desastres, mediante el empleo del criterio geomorfológico, las técnicas de teledetección e información histórica”. 2ª Simposio Regional sobre Hidráulica de Ríos. Trabajo en CD-ROM ISBN 987-20109-4-3. Neuquén. Argentina.
- Bertoni, Juan C.** (2004) *Inundaciones Urbanas en Argentina*. ISBN 987-9406-76-1. Ed.Universitas. GWP-SAMTAC. CPCNA. SecyT/UNC, ARG-CapNet. Argentina.
- Caamaño Nelli, G.; Colladon, L.; Dasso, C.; Pazos I.** (2001). Prevención de daños por crecientes en Áreas Serranas. Tema 2. Modelación matemática. Informe Final CONICOR-Proyecto Triannual PID 1680/99. Subsidio 4775. Villa Carlos Paz
- Caamaño Nelli, G.; L. Colladon; C. Dasso.** (2007). “Recurrencia de la Lluvia en la Mayor Creciente Medida en el Río San Antonio, Argentina” XXI Congreso Nacional del Agua.CPCNA.Tucumán.
- Caamaño Nelli, G. y C. M. Dasso,** coordinadores (2003) *Lluvias de Diseño: Conceptos, Técnicas y Experiencias*. Editorial Universitas. 222 páginas. ISBN: 987-9406-43-5. Córdoba, Argentina.
- Caamaño Nelli, G.; R. M. Rodríguez; L. Colladon; C. M. Dasso** (2006) “Márgenes inundables de interés legal. Caracterización para la Provincia de Córdoba”. I Congreso. Internacional sobre Gestión y Tratamiento Integral del Agua. Fundación ProDTI (España)-FCA-UNC. Trabajo en CD. Cba. R. A.
- Colladon Laura** (2004). *Estadística Meteorológica. Temperaturas Medias Mensuales. 1994-2003*. Cuenca del Río San Antonio. (Inédita). CIRSA. Villa Carlos Paz.
- Colladon, L.; G. Caamaño Nelli; C. Dasso.** (2005). “Inferencia de Grandes Crecidas para Planificación Territorial. Río San Antonio, Provincia de Córdoba”. Actas del XVI Congreso Geológico Argentino (Rodríguez Rosa, et.al. Tomo III,pp753-760. Ed. Universitaria de La Plata ISBN 987-595-006-8. La Plata, Argentina
- Colladon L.; G. Caamaño Nelli; G. Felici; C. Dasso.** (2007) “Márgenes inundables en la zona turística del Río San Antonio. Córdoba”. XXI Congreso Nacional del Agua. CPCNA. Tucumán.
- Miatello, R. A; Roque, M. E; Vázquez, J.B.** (1979) “*Geografía física de la Provincia de Córdoba*”.
- Taravella, Ricardo** (2002) *Balance Hídrico en el Embalse San Roque* Trabajo Final de la Escuela de Ingeniería, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
- Ugarte, Rodrigo M.** (2006) *Evaluación Geomorfológica de la amenaza por Crecientes Repentinias en la Comuna de San Antonio de Arredondo, Provincia de Córdoba*. Trabajo Final de la Escuela de Geología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
- USAID** (1993) *Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado*. Proyecto de Peligros Naturales del Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente con apoyo de la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Washington.

La Voz del Interior (1992) 7 de enero: portada, pág 8 A, pág 10 A; 8 de enero: portada, pág. 10 A, pág.12 A; 9 de enero: pág. 10 A; 11 de enero: semanario, pág. 6 y 24; 12 de enero: pág. 9 A.

Semanario Bamba (1992) 11 de enero.

Video tomado por Bomberos de Villa Carlos Paz en la zona céntrica.