
El Desastre Natural de Tartagal (Provincia de Salta Argentina)

Franklin Adler

El 9 de febrero de 2009 se produjo una crecida extraordinaria del río Tartagal, que atraviesa la ciudad homónima. La misma transportó una gran cantidad de sedimentos e inusitada cantidad de árboles y enramadas. La caída de un puente ferroviario provocó un taponamiento del cauce y un gran desborde sobre la ciudad con graves daños a la población y varios muertos.

La cuenca se caracteriza por una geología de suelos sobre rocas sedimentarias muy débiles, fuertes pendientes y una cobertura vegetal selvática.

A pesar de inmediatas interpretaciones ambientalistas atribuyendo el fenómeno a la acción antrópica (deforestación y actividad petrolera en la cuenca) quedó bastante evidente el carácter natural del fenómeno y la alta vulnerabilidad de la ciudad, aspectos cuya conjunción provocó que un desastre natural afectara fuertemente a un ambiente humano. El fuerte impacto que el fenómeno tuvo sobre la sociedad llama a definiciones estratégicas para asegurar la ciudad hacia el futuro. ¿Actuar sobre la cuenca o sobre la ciudad?. Se propone actuar sobre el ámbito urbano, reduciendo su vulnerabilidad a los extremos naturales, por ser más eficaz, cierto y de menor costo global.

Palabras clave: Tartagal – inundación – cuenca – urbano – desastre natural

The Disaster in Tartagal (Province of Salta, Argentina)

Abstract

On February 9, 2009, there was an extraordinary overflow of Tartagal River, which flows through the city of the same name. The natural phenomenon dragged a large, unusual amount of sediment and amount of tree trunks and branches. The collapse of a railway bridge caused a blockage of the riverbed and a large flooding of the town resulting in great damage to the population, three casualties and hundreds of evacuated people.

The basin is characterized by a geology of deep soils lying on weak sedimentary rocks, steep slopes and dense forest vegetation. The serious environmental disaster was a combination of a strong saturation of soils by preceding rains and a final high-intensity rainfall that turned numerous landslides into riverbeds, generating large amount of solid material and trunks transported in downstream direction by the flood.

Despite immediate environmental interpretations attributing the phenomenon to human action (deforestation and oil activities in the basin), obvious the natural causes of the phenomenon and the high vulnerability of the city became evident. Both facts caused a natural disaster which severely affected human environment.

There exist records of similar processes in basins of the surrounding region, but in inhabited areas and not the magnitude of the one under study.

The consequences of the event require the implementation of strategic in the town of Tartagal. ¿Should the local government take action upon the issue of the basin or on the urban risk? The proposal is to act on urban areas, reducing their vulnerability to natural phenomena, this being a more efficient, and certainly of less overall cost measure.

Keywords: Tartagal – floods – basin – urban – natural hazard

Introducción

El alud ocurrido en el río Tartagal, provincia de Salta, el 9 de Febrero de 2009, que produjera una gran devastación en la ciudad homónima, puso sobre el tapete la vulnerabilidad ante los fenómenos extremos de la naturaleza que tienen diversas ciudades en la Argentina. Durante ese verano y en arrastre desde el invierno, la situación climática argentina se caracterizaba en general por la prolongada sequía en la pampa húmeda y la región central y norte del país, que tuvo graves efectos en la producción agropecuaria. Las inundaciones no se habían manifestado como un rasgo importante de esa temporada de lluvias. Ambos extremos, inundaciones y sequías, constituyen situaciones de la naturaleza que someten a la población no sólo a la tensión y sufrimiento de la circunstancia sino a las consecuencias de los daños económicos que derivan de la destrucción de patrimonios privados, infraestructura pública y producción. Además de ello, en países en "vías de desarrollo" exponen la dificultad de la sociedad y del Estado para prever, prevenir y mitigar los efectos de los avatares graves de la naturaleza.

Tartagal es la principal ciudad de una región fuertemente afectada por la desocupación laboral subsiguiente a las privatizaciones petroleras de la década de los 90 y ámbito de una fuerte expansión de la agricultura extensiva al amparo del alza de los precios internacionales de los granos (especialmente soja) luego del 2001. Tal expansión agrícola no trajo mejoras a la población en virtud de la baja demanda de mano de obra. Así crecieron los núcleos urbanos de pobreza productos del desempleo, tan-

to de la anterior población ocupada por el estado petrolero (YPF y Gas del Estado) como de población indígena expulsada de sus tierras por la expansión agraria. Los planes de ayudas sociales contribuyeron también a la confluencia demográfica indígena en "misiones" alrededor de la ciudad.

Tres muertos, seiscientos evacuados y diez mil damnificados en sólo dos horas por efecto de un sorprendente fenómeno movilizaron a diversos sectores de la sociedad argentina a expresarse en la interpretación e imputación de responsabilidades por lo ocurrido (otra se expresó con solidaridad activa hacia las víctimas). Organizaciones y especialistas ambientales, académicos, periodistas, sectores políticos, etc. dictaminaron que el fenómeno era consecuencia de los desmontes de la selva de las Yungas para expandir las tierras de cultivo de soja, la explotación maderera y las labores de exploración y explotación petrolera.

Esa búsqueda parte de dos lógicos interrogantes: ¿era posible preverlo?, ¿era posible evitarlo? Mucho se ha escrito sobre el tema y se ha opinado desde diversos ángulos, frecuentemente subjetivos, políticos y principistas más que con ánimo propositivo. Este trabajo trata de encontrar respuestas a ellos y, en base a las conclusiones alcanzadas, plantea algunos lineamientos para un camino a seguir.

Lo ocurrido

El río Tartagal atraviesa la ciudad de Oeste a Este luego de colectar una cuenca de 92 km², es decir de una ex-

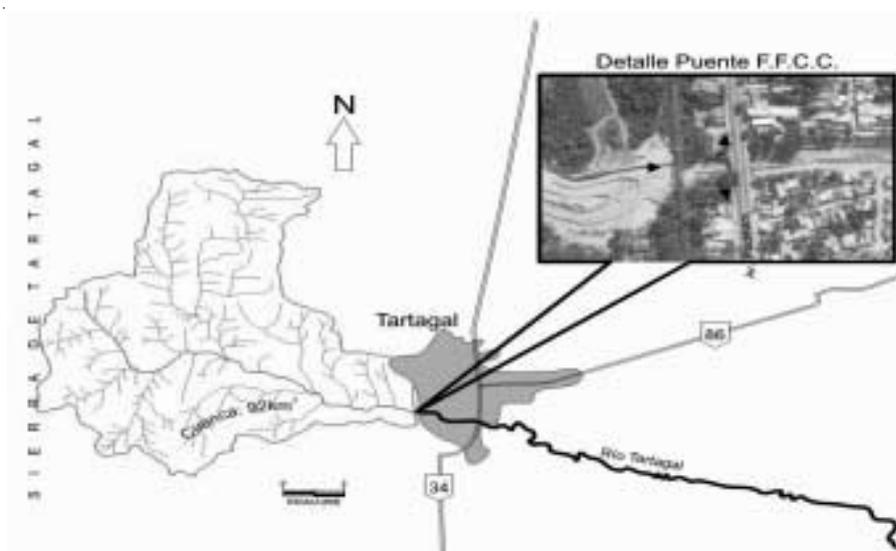


Fig 1. Cuenca, río y ciudad.

tensión relativamente pequeña. En el ingreso a la ciudad por su extremo oeste, el río es atravesado por dos vías de comunicación: las vías del FFCC Belgrano con un viejo puente metálico y unos 60 m río abajo el cruce de la Av. Packham con un puente de hormigón armado (ver figura 1) La cuenca se desarrolla en territorio montañoso desde una altitud de 1300 msnm hasta 500 msnm en la ciudad. La geología muestra suelos sobre sustratos rocosos muy débiles (areniscas y limolitas muy friables, arcilitas y conglomerados), laderas de fuerte pendiente sobre las que hay una cobertura de vegetación selvática. Una sucesión de lluvias presaturó la cuenca en los días previos. El 9 de Febrero una precipitación de gran intensidad (aunque aparentemente no extraordinaria) completó el cuadro provocando una gran crecida del río que, además del gran caudal de agua, trajo una inusitada cantidad de árboles y sedimentos.

el río provocó primero el desborde a la altura del puente de la Av. Packham. Un video de un canal de TV local ilustra claramente que el desborde del río ya se había producido antes del colapso del puente ferroviario, el que ocurriría pocos minutos después al ser levantada su estructura metálica de su posición, cayendo al cauce en medio de la correntada. Ello causó un taponamiento del cauce por acumulación de troncos contra la estructura caída y consecuentemente un desborde mucho más importante que el que ya se había producido instantes antes. Esa importante salida del cauce de un gran caudal de agua, lodo y árboles irrumpió por ambas márgenes hacia la ciudad, provocando la devastación conocida y ampliamente difundida por los medios de comunicación (ver figura 2). El hecho "afortunado" de haberse producido en horario diurno evitó que hubiera mayor cantidad de víctimas fatales.

El gran caudal de agua, lodo y material arbóreo que traía



Fig.2. Vista del cauce del río Tartagal y puente ferroviario caído (Fuente Ing. H.D. Farías)

Los graves problemas sociales ocasionados por este desastre merecen un capítulo aparte, por la desolación, las pérdidas materiales, los problemas sanitarios, la precariedad de los evacuados, dramas que recayeron ma-

yormente en población de escasos recursos sin capacidad de autorrecuperación.

Fenómenos de crecidas importantes ya se produjeron

en la historia de Tartagal pero no se recuerda ninguno de esta magnitud. Está fresca en la memoria colectiva la crecida del 2006 en que se destruyó una canalización preexistente, se socavaron las barrancas del río y cayeron al mismo varias casas ubicadas al borde mismo de aquellas. No obstante, los efectos de esa crecida fueron más consecuencia de la rotura de una obra mal mantenida y con fuerte deterioro que de la magnitud de los caudales del río. Con motivo de esos hechos el Estado Nacional construyó una nueva canalización y protegió los márgenes. Las obras planteadas no se habían completado, en particular el ensanche del puente sobre la Av. Packham, para dar mayor capacidad para el paso de caudales.

Las causas

Cuando se produce un desastre ambiental inmediatamente surge el interrogante sobre las causas, su previsibilidad y evitabilidad. Es necesario entonces contar con un diagnóstico acertado sobre lo ocurrido. En esas circunstancias en la sociedad, a falta de una oportuna difusión pública de información con sustento científico, suele desencadenarse un proceso de interpretaciones e imputaciones basado frecuentemente en preconceptos, verdades "inapelables", dogmas ambientales. Ello, más allá de no hacer frecuentemente honor a la verdad de los hechos, lleva a los gobiernos a obrar por caminos inconducentes, presionados por la opinión pública. Las acciones tienden en la circunstancia a restañar las heridas de los afectados más que a encarar los complejos problemas ambientales, que quedan entonces latentes e irresueltos.

Afrontar seriamente un problema ambiental implica primeramente conocerlo en profundidad, es decir, tener un diagnóstico lo más preciso que sea posible. Actuar sin conocer la esencia del problema que se está acometiendo lleva a acciones poco eficaces, asignación de recursos económicos inútiles y a la consiguiente frustración social.

El caso Tartagal es paradigmático de lo expuesto. Apenas ocurrido el drama, la interpretación que se difundió por diversos medios de comunicación (que son los que contribuyen a la formación de opinión pública y de allí se traduce en presión sobre el Estado) fue que la causa del desastre residió en las deforestaciones realizadas para expandir el área agrícola para la producción sojera, por las explotaciones madereras y por las pistas de los accesos petroleros y sus gasoductos. Se divulgaron por Internet innumerables fotografías de desmontes forestales ejecutados presuntivamente en la cuenca y exca-

vaciones camineras y petroleras. Se reiteraban los mismos diagnósticos genéricos realizados en ocasión de las crecidas destructivas de enero del 2006.

La inspección de las imágenes Google Earth de Setiembre de 2006 (anterior al evento) y Spot del 13/02/09 (Figura 3), y los vuelos realizados sobre la cuenca luego de ocurrida la crecida y su desborde sobre la ciudad, permitieron concluir que:

- No hay deforestación masiva en la cuenca. La extracción maderera fue localizada y selectiva. La expansión del área sojera a costa de los bosques nativos existe, pero se desarrolló hacia el Este de Tartagal (la llanura). La cuenca del río Tartagal se desarrolla totalmente hacia el Oeste de la ciudad y su naturaleza montañosa y abrupta no la hace apta para la agricultura. Tampoco se aprecian extensiones significativas de desmontes madereros donde se hayan generado procesos graves de erosión. Las fotografías de desmontes son en su gran mayoría de aquellas zonas llanas al Este de la ciudad, donde no se originaron las causas de la inundación por estar aguas abajo de ella.
- No se observan procesos erosivos generalizados a partir de las obras de accesos y pistas de gasoductos ni otros caminos que penetran en la cuenca. Los casos fotografiados desde tierra y que fueron incluidos en el año 2006 como casos típicos presuntamente desencadenantes de procesos de arrastre de material sólido hacia el cauce del río, fueron situaciones localizadas sin mayor propagación, por lo que no dieron la tónica del fenómeno mayor en el 2006 ni el 9 de Febrero (Cabral, Plaza, 2006).
- Se observan numerosos deslizamientos de laderas que desestabilizaron, removieron y llevaron grandes masas de roca, suelo y árboles hacia los cauces, donde el agua las movilizó masivamente hacia abajo en un proceso acumulativo de gran poder destructor. Tales deslizamientos no se originaron en acciones antrópicas y fueron producto de la concurrencia de factores naturales desfavorables como lo son suelos sobre sustratos rocosos débiles, laderas de fuerte pendiente y saturación por un importante milimetraje de lluvia en los días previos rematado por una intensa precipitación en la cuenca media desencadenante de los deslizamientos masivos múltiples del día 09 de Febrero de 2009. Fenómenos del tipo ocurrido ese día no se dan frecuentemente en ese río. Tales "cicatrices" en laderas aparecen en la foto de Google Earth previa a ese día y con mucha mayor frecuencia se aprecian en la imagen Spot de cuatro días después.

Todas estas apreciaciones fueron confirmadas por inspecciones técnicas calificadas realizadas en la cuenca en los días inmediatos al evento (Fariás, 2009)



Fig. 3. Imagen SPOT del 13/02/2009. Se aprecian los numerosos sitios con deslizamientos de laderas que aportaron material sólido y vegetal al episodio del día 09/02/2009. (Fuente SEGEMAR)

En síntesis, lo que ocurrió en Tartagal ese aciago día fue un fenómeno natural en la cuenca del río y no debido a acciones antrópicas, aunque estas pudieran haber colaborado en concurrencia aún en pequeño grado. La acción antrópica más grave fue, sin lugar a dudas, la extensión de la urbanización hacia zonas de alto riesgo, pero ello obviamente no obró sobre el fenómeno sino que creó la situación de alta vulnerabilidad de la ciudad.

Aquí cabe preguntarse ¿Qué hubiera ocurrido si no caía el puente ferroviario? Como ya se dijo, el río ya había desbordado sobre la ciudad en el puente de la Av. Packham antes del colapso de aquel, pero con un caudal desbordado menor. Cuando cayó al cauce y se atascó contra el puente carretero se transformó en un tapón de ramas y troncos que hizo que el desborde fuera mucho mayor. A mayor caudal que salió del cauce del río, menor fue el caudal que continuó por el tramo canalizado desde Packham hacia abajo (obra ejecutada después del 2006). Cuando se habla de caudal debe entenderse de todos sus contenidos (agua, lodo y árboles).

En conclusión, si el puente ferroviario no hubiera caído, la inundación del área urbana hubiera sido sustancialmente menor pero probablemente el canal de hormigón nuevo del cauce habría sido superado en su capacidad. Ello habría provocado la erosión lateral de las barrancas superiores de rocas débiles y suelos y habrían caído numerosas casas al cauce del río, como ocurrió en el año 2006. Ello pone en evidencia el muy alto riesgo a que están expuestas las construcciones cercanas al cauce del río Tartagal, tema sobre el que es imperioso tomar decisiones. En este episodio del 9/2/2009 numerosas viviendas ribereñas no fueron afectadas debido a que el desborde encaminó el agua hacia a otras zonas.

¿Era previsible y evitable?

Tartagal es una ciudad joven (menos de un siglo) y en su breve historia no se registran episodios de la magnitud del ocurrido. Seguramente en el último siglo ocurrieron fenómenos de este tipo en cuencas análogas de la zona,

pero por la escasa o nula población resultaron desapercibidas (Gral. Moscóni, Aguaray, Piquirenda, etc.). El conocimiento de la geología de la cuenca del río Tartagal y la observación de las fotos aéreas mostraban ya numerosas rupturas de laderas que evidenciaban la debilidad generalizada pero era difícil prever que se produjeran en un solo episodio tantas rupturas adicionales y que la selva derrumbada viajara arrastrada río abajo en pocas horas. Aún así, lo único que podía hacerse, a juicio de quien escribe, era liberar el paso del río a través de la ciudad, con puentes de amplios vanos y una canalización de amplia capacidad. Ello estaba en camino de hacerse y si no se completó podrá ser motivo de debate.

La evitabilidad de un desastre natural en nuestro país, “en vías de desarrollo”, es un interrogante por lo general de respuestas difíciles, relativas y frecuentemente sospechables. Fenómenos naturales son posibles de prever en su ocurrencia cuando se conoce aceptablemente el medio físico y ello significa largos y sostenidos esfuerzos de investigación y monitoreo del medio ambiente, lo que no ocurre en la cuenca del río Tartagal pero tampoco en la mayoría de las cuencas de nuestro país. Para evitar las consecuencias de lo que es posible prever se requiere a su vez organización y capacidad operativa, atributos generalmente escasos en el Estado (sociedad) argentino. Además, y tan serio como lo anterior, se requiere asignar fuertes recursos económicos priorizándolos por sobre otras necesidades.

Pero un factor adicional viene a complicar usualmente el panorama cuando se trata de eventos naturales extremos que afectan a la población y su sistema productivo (lluvias, riadas, aludes, sequías). Es lo que los ingenieros llamamos “frecuencia” de ocurrencia de un fenómeno. Un evento de baja frecuencia ocurre, si tomamos un período de tiempo suficientemente largo, en promedio por ejemplo cada 50, 100 o más años. Por ejemplo, un pico de crecida de 1100 m³/s en el río Lules (Tucumán) ocurriría en promedio una vez cada 50 años, mientras uno de 1700 m³/s, muy importante, se daría cada 1000 años. Un estudio de frecuencias de máximas lluvias diarias para la zona de Tartagal-Vespucio asigna 159 mm para 5 años mientras que para una vez en 100 años sería de 276 mm (Farías, 2006)

Los eventos hidrológicos extremos (lluvias, caudales de ríos, sequías extremas) son de baja frecuencia. No ocurren todos los años o cada pocos. Pero por ser extremos producen fuertes daños y perjuicios a la población no preparada. Nuestros gobernantes no obran con vistas a esos fenómenos que, aunque son muy peligrosos, tienen baja frecuencia de ocurrencia. Prefieren correr el al-

bur de no ser ellos a los que les toque rendir cuenta ante la sociedad por no haber previsto fenómenos de alto daño pero baja probabilidad de ocurrencia. Al fin y al cabo ello significa destinar esfuerzos y recursos que la sociedad no valora en períodos de normalidad y mejor resulta destinarlos a necesidades más urgentes y que brindan mayores réditos políticos y electorales.

En síntesis, Estado, dirigencia y sociedad podrían escudarse en el defecto nacional de incapacidad para prever y mitigar (al menos) los desastres ambientales (así somos...). Ante un mal generalizado (pobre consuelo), sólo cabe la autocrítica y tomar lecciones hacia el futuro, aquilatando cada experiencia traumática (crecer a fuerza de infortunios)

Lecciones a tomar y criterios a adoptar.

Además de un adecuado diagnóstico es importante extraer conclusiones correctas para formular una estrategia básica acertada. Debe tratarse a Tartagal con sus particularidades y no partir de generalizaciones escasamente aplicables. Por ejemplo, la óptica ambientalista en boga sostiene en forma maniquea que todos los problemas de inundaciones en la Argentina semiárida (que incluye al Noroeste) se deben a la deforestación y mal uso del suelo y concluyen que actuando en la preservación de las cuencas se controlarán los problemas. Es verdad, pero no toda la verdad. Es aplicable en muchos casos, pero no siempre. Una importante cantidad de desastres hidrológicos obedecen a fenómenos distintos, a veces incontrolables o mitigables sólo a costos prohibitivos para nuestro sistema económico. Por tanto debe estudiarse cada situación particular y actuar en modo acorde, en base a una planificación racional de acciones. El criterio probablemente más atinado sea “no enfrentar a la naturaleza sino adaptarse a ella”.

El caso Tartagal es un claro ejemplo. ¿Cuál es en este caso la experiencia a aquilatar?

A juicio de quien escribe, la ciudad de Tartagal creció adosada a un pedemonte selvático expandiéndose desordenadamente sin consideración a los riesgos que ello significaba. La destrucción del monte nativo para expandir el área agrícola produjo numerosos efectos, más graves en lo económico y social que en lo vinculado a lo hídrico. Ya hemos señalado que esas acciones se desarrollaron río abajo de la ciudad y por ello las consecuencias de mayor escurrimiento y erosión no la afectaron directamente.

El rasgo dominante para un plan estratégico es la ubica-

ción actual de la ciudad a la salida de una cuenca muy susceptible a los procesos denominados de "remoción en masa" (deslizamientos de laderas, erosión, "flujos densos"), lo que se agrava por la fuerte cobertura boscosa. Paradójicamente, la protección que la selva provee ante la erosión, se transforma en factor negativo cuando ella es arrastrada masivamente por los grandes deslizamientos que la ponen a disposición del río para ser transportada aguas abajo en episodios violentos como el del 09/02/2009. Las acciones antrópicas en la cuenca (explotación maderera y actividad petrolera) han contribuido en muy pequeña escala a esos fenómenos, no debiéndose tomarlas como determinantes.

El riesgo esencial de la ciudad de Tartagal fue creciendo con su expansión hasta ocupar ambas riberas del río, haciendo caso omiso de la debilidad de sus altas márgenes frente a la erosión y de los riesgos de desbordes. En diversos episodios ocurridos fueron cayendo hacia el cauce cada vez mayor cantidad de viviendas.

Ante ese panorama de ciudad ribereña de un río alimentado por una cuenca con procesos de remoción en masa de gran envergadura y muy peligrosos (aunque de baja frecuencia), cabe analizar las opciones estratégicas que se presentan: ¿actuar sobre la cuenca o actuar sobre la ciudad?

Es opinión de este autor que se debe actuar más en la ciudad que en la cuenca. Acciones en ésta para evitar los fenómenos naturales de roturas y remoción en masa son de un costo económico sideral y además inútiles, por cuanto las rupturas de laderas riesgosas se pueden producir en infinidad de lugares imposibles de prever. Ello no quiere decir que se pueda permitir cualquier acción antrópica en la cuenca. Los desmontes y excavaciones para accesos, picadas y plataformas petroleras pueden contribuir a agravar los problemas naturales y nada habilita a una actitud tolerante de actividades que puedan generar esos riesgos. Es necesario establecer regulaciones estrictas sobre labores en ese ambiente delicado pero es necesaria una autoridad firme para aplicación y control. Se deberá evaluar el establecimiento de una Autoridad de Cuenca en esa dirección.

En la ciudad la estrategia debería ser dejar pasar al río con las menores interferencias posibles y que los caudales más extremos tengan posibilidad de atravesar la ciudad sin poner en riesgo a la población y la infraestructura pública. Será necesario definir una amplia franja de seguridad ribereña donde no se admitan fines residenciales, criterio que parece estar instalándose en niveles de gobierno. Se debería revisar la capacidad de la canaliza-

ción construida en 2006 frente a eventos de crecidas extraordinarias de agua, lodo y árboles.

Finalmente, para los ingenieros hidráulicos la lección a extraer muestra que la estimación de caudales para diseñar las obras en ríos de cuencas tan vulnerables como la del río Tartagal, que abundan en el Noroeste, adolece de graves incertidumbres cuando se trata de conducir caudales líquidos con contenidos sólidos imprevisibles. Los modelos hidrológicos brindan una mera aproximación que debe ser complementada con sano juicio experimental que evite que las herramientas de cálculo y diseño se impongan por el solo principio de la presunta racionalidad. Tartagal 09/02/2009 forma parte de la experiencia que debe aquilatarse.

Referencias

Farías, H.D. (2006). "Estudio Hidrológico de la Cuenca del Río Tartagal". Mesa-Panel sobre "Procesos Erosivos durante el evento hidrológico extremo de marzo 2006 en Tartagal, Salta, Argentina". Tercer Congreso Iberoamericano sobre el Control de la Erosión y los Sedimentos. CICES 2006. International Erosion Control Association (IECA). Buenos Aires, Argentina, Agosto 2006.

Farías, H.D. (2009). "Aspectos hidráulicos y geomorfológicos del evento hidrológico extremo que afectó la ciudad de Tartagal el 09-Feb-2009". (Comunicación Personal).

Cabral, C. M., Plaza, G. (2006). "Análisis de la situación global del Municipio de Tartagal, departamento San Martín. Diagnóstico y evaluación de la cuenca del río Tartagal y área de influencia". Municipalidad de Tartagal, Salta.

Este artículo se escribió en el 1º semestre de 2009 en el Departamento de Construcciones y Obras Civiles de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán.

Franklin J. Adler

Egresado de la Universidad Nacional de Tucumán como Ingeniero Civil, especialidad Hidráulica en 1969. Se desempeñó en la ex Agua y Energía Eléctrica desde 1969 hasta 1985 en la ejecución de proyectos de obras hidráulicas, principalmente en el complejo Potrero del Clavillo, presa el Bolsón y estudios para el Alto Río Bermejo (ríos Pescado e Iruya). Fue director del Laboratorio de Construcciones Hidráulicas de la FACET, UNT desde 1997 a 2003. E-mail : fadler@herrera.unt.edu.ar