

Gestión territorial de los recursos hídricos en la República Argentina

Mario Néstor Zirulnikoff¹, Efraín Barraza²

- (1) Docente de Extensión Universitaria en el Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires
- (2) Jefe de Despacho; Asesor en la Comisión de Educación, Ciencia y Tecnología, Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

E-mail: geoespacio@gmail.com - efrain.barraza@legislatura.gov.ar

RESUMEN: El análisis pormenorizado del marco normativo que atañe tanto a la gestión como a la explotación de los recursos hídricos argentinos expone sus limitaciones para abordar el ordenamiento territorial.

Las nociones de hidrología, como aspecto científico para gestionar el recurso agua, no se han contemplado al elaborar normas de diversa jerarquía, que se superponen y hasta se neutralizan; las atribuciones jurisdiccionales originan conflictos y problemas, dificultando las iniciativas proactivas.

Por los efectos de tal situación la promoción de un desarrollo sostenible se esgrime como una consigna con escaso contenido; mientras aquella persista se incrementan los riesgos ambientales.

Propiciar una actualización normativa, acorde con las necesidades, las experiencias exitosas, las oportunidades de mejora que propone la disponibilidad tecnológica, y la evolución expansiva del conocimiento global aplicado en la gestión territorial, impone una revisión de sus métodos y procesos para superar las consecuentes limitaciones. Aplicando leyes de presupuestos mínimos, como la Ley General del Ambiente N° 25.675, pueden resolverse las controversias existentes.

Se abordan a su consideración innovaciones organizacionales para gestionar los recursos hídricos argentinos, que observan los aspectos doctrinarios, reseñan sus antecedentes locales, acuden a la tecnología disponible y explotan el conocimiento científico del Siglo XXI, destacando a la educación colectiva como una variable crucial al proponer y concretar la noción de Gobernanza.

RECONOCIMIENTO

El trabajo que se expone a continuación consiste en una revisión y ampliación, con idéntico título y por los mismos autores, del presentado durante las sesiones del II Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental y II Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental. (2015) Algunos contenidos se actualizaron, cambiaron las condiciones políticas, y se exaltan las facetas educativas.

INTRODUCCIÓN

Entre los antecedentes históricos para el aprovechamiento de los recursos hídricos se distinguen los diversos instrumentos legales para la navegación fluvial, aplicados desde el año 1810 hasta la sanción de la Constitución Nacional en 1853, y las normas elaboradas al amparo del régimen republicano, representativo y federal. Hasta fines del Siglo XIX los productos exportables se transportaban habitualmente por la red fluvial, la normativa se orientaban a tal aspecto del aprovechamiento hídrico. A la inversa de lo ocurrido con la evolución de la civilización mundial, en la Pampa Húmeda se desarrolló la agricultura como un rubro auxiliar de la ganadería extensiva; desde mediados de aquel siglo las explotaciones agrícolas consiguieron su inclusión como alternativa productiva exportable, entonces se aprovecharon mejor los recursos hídricos.

DOCTRINA

En Agosto de 1966, con las “*Normas de Helsinki sobre los Usos de las Aguas de los Ríos Internacionales*” se aportó una noción fundamental para la GIRH (Gestión Integrada de los Recursos Hídricos), en su Capítulo I Artículo II se definió que: “*Una cuenca hidrográfica internacional es la zona geográfica que se extiende por el territorio de dos o más Estados determinada por la línea divisoria de un sistema hidrográfico de aguas superficiales y freáticas que fluyen hacia una salida común.*” (Caponera D., 1981)

Con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, reunida en Estocolmo del año 1972, la cuestión ambiental irrumpió en la agenda pública global; tras tres lustros el “*Reporte Brundtland*” titulado “*Nuestro Futuro Común*” definió al desarrollo sustentable como aquel que... “*satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades*”.¹

Durante el año 1992 se realizaron reuniones sobre la temática de los recursos hídricos en Irlanda y Finlandia; la primera en la Ciudad de Dublin, al inicio del año, y la restante en la Ciudad de Helsinki dos meses más tarde. Ambas aportaron documentos doctrinarios que influyeron en la “*Cumbre de la Tierra*” celebrada en Río de Janeiro a mediados de ese mismo año y su crucial declaración sobre “*el Medio Ambiente y el Desarrollo.*”² En Dublin se acordaron cuatro principios guía que causaron cambios significativos en la administración del agua; en Helsinki una declaración cuyo Preámbulo resaltó la importancia de la cooperación para la protección y uso de las aguas transfronterizas y la necesidad de revertir la degradación ambiental, conviniendo en su articulado disposiciones entre los signatarios y anexos consistentes en definiciones, directrices y arbitrajes.

Los “*Principios Guía*” son: “*1. el agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sustentar la vida, el desarrollo y el medio ambiente.*” “*2. el aprovechamiento y gestión del agua debe inspirarse en un abordaje basado en la participación de los usuarios, de los gestores y de los responsables por las decisiones en todos los niveles.*” “*3. la mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, en la gestión y en la protección de las aguas.*” “*4. el agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser reconocida como un bien económico.*”³

Los aportes doctrinarios surgidos en Helsinki son el artículo 1° inciso 1° que definió las Aguas Transfronterizas, tal concepto atañe a las fuentes de agua superficiales, como los ríos contiguos y sucesivos y los acuíferos subterráneos, mientras aquellas se compartan entre dos o más Estados; además el Anexo I formuló la expresión “*mejor tecnología disponible*” utilizada desde entonces en las temáticas ambientales.

Un lustro más tarde, con la Resolución 51/229 emitida por la Asamblea General de la ONU (Organización de las Naciones Unidas) como “*Convención sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación*” se definió: “*a) Por «curso de agua» se entenderá un sistema de aguas de superficie y subterráneas que, en virtud de su relación física, constituyen un conjunto unitario y normalmente fluyen a una desembocadura común.*”⁴

¹ <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>

² <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>

³ <http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/documents/espanol/icwedecs.html>

⁴ <http://www.un.org/Docs/asp/ws.asp?m=A/RES/51/229>

ANTECEDENTES

Tal conjunto de convenciones y acuerdos internacionales robustece al concepto de Cuenca definido hace ya medio siglo; con esta noción se delimita un territorio compartido entre los Estados para su gestión pública.

La organización política que caracteriza a los países federales, como la República Argentina, propicia la aplicación de normas análogas a las internacionales; hace más de una década se formularon los *“Principios Rectores de Política Hídrica de la República Argentina”* como los fundamentos para el *“Acuerdo Federal del Agua”*.⁵

El *“Consejo Hídrico Federal”* (COHIFE) se había constituido cinco meses antes de aquel acuerdo pero solo se perfeccionó cuando la Ciudad de Buenos Aires adhirió a la iniciativa y se sancionó la Ley Nacional N° 26.438.⁶

El marco institucional es una condición necesaria para la gestión pública, pero su operatividad depende tanto de las circunstancias como de la percepción comunitaria sobre sus utilidades y capacidades para afrontar conflictos o problemas, proponer y proyectar soluciones, tomar decisiones, y ejecutar los planes acordados.

RESEÑA

Un destacado antecedente provincial se relaciona con el manejo de los recursos hídricos, y es prehispánico.

Huarpes: *“La Cordillera de Los Andes y el río Desaguadero eran los límites occidental y oriental respectivamente del área de ocupación huarpe.”*⁷ *“...vivían en los valles cercanos a los ríos, eran agricultores, sembraban maíz, quinoa, zapallo y calabaza. Aprovechaban para cultivar el agua de los ríos de montaña, formados por el deshielo del verano. Conocían los lugares más adecuados para sembrar y las épocas de siembra y de recolección.”*⁸ *“La llegada de los españoles y su experiencia en la construcción de obras de riego fortaleció el trabajo que los pueblos originarios venían desarrollando.”*⁹ *“Las tierras eran regadas por determinadas acequias que recibían, como denominación propia, el mismo nombre que el del cacique de esa tierra y estaban comunicadas...por caminos que eran conocidos con un nombre indígena o, como en el caso de las acequias, con el del cacique hacia cuyas tierras llevaban.”* (URL ya citada)

“Los huarpes tenían ciudades. Consérvanse sus ruinas en los valles de la cordillera.” (Sarmiento D. F., 1850)

Los Huarpes almacenaban nieve en las depresiones del terreno, cuando esta se fundía como efecto del solsticio ellos disponían de agua, tanto para su consumo como para regar, durante el período del estío; la explotación del agua para riego es un rasgo cultural de la población cuyana, los Huarpes organizaron su comunidad de regadío antes de la conquista española y el sincretismo entre lo originario y la conquista lo consolidó. Al actualizarse la Constitución Nacional, que hoy rige en la Nación Argentina, la participación estatal para el manejo del agua mendocina cumplía un siglo; durante este período el control de inundaciones, el aprovechamiento hidroeléctrico y la expansión agropecuaria, fomentaron la explotación intensiva de los recursos hídricos.

⁵ <http://www.cohife.org/s60/principios-rectores-de-politica-hidrica>

⁶ <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/145000-149999/149387/norma.htm>

⁷ <http://pueblosoriginarios.com/sur/andina/huarpe.html>

⁸ http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml_get_1fa4c25c-c84a-11e0-8314-e7f760fda940/anexo1.htm

⁹ <http://www.agua.gob.ar/dgi/sobre-el-dgi>

INICIATIVAS

DGI: En la Provincia de Mendoza “...se fueron formando comunidades de usuarios...Se ensayaron distintos modelos para el gobierno del agua y este cúmulo de conocimientos sirvió de base para que en 1884 se gestara la legislación de aguas que hasta el presente es ejemplo consultado desde otras latitudes y en 1894 comenzara su labor el Departamento General de Irrigación.”¹⁰

COIRCO: La sigla identifica al Comité Interjurisdiccional del Río Colorado “...es un organismo que cuenta con presupuesto -aportado por las jurisdicciones que lo integran- y con objetivos ya acordados. Lo integran las cinco provincias de la cuenca, el Ministerio del Interior y la SSRH. Fue creado para velar por el cumplimiento del Programa Único de Distribución de Caudales acordado mediante un Tratado Interjurisdiccional en 1976. A ese objetivo se sumó, mediante otro acuerdo...el de monitorear la calidad del agua para prevenir la contaminación causada por la producción de petróleo y la minería. Interviene en la revisión del acuerdo de distribución de caudales y en el estudio de la contaminación salina proveniente de la cuenca del río Desaguadero.”¹¹

AIC: Esta sigla identifica a la Autoridad Interjurisdiccional de la Cuenca de los Ríos Neuquén, Limay y Negro “Es un organismo integrado por representantes de las provincias de Buenos Aires, Neuquén y Río Negro y de la Nación (Ministerio del Interior). Interviene en la gestión de la operación de los embalses y en la prevención de inundaciones. Cuenta con una red importante de estaciones de medición.”¹²

CICAM: La sigla identifica al Comité Interjurisdiccional de la Cuenca del Arroyo Medrano, creado en Febrero de este año, se informa que “...La Nación, la Ciudad y la Provincia de Buenos Aires conformaron el Comité...para trabajar de manera conjunta y coordinada para avanzar en mejoras que reducirán el impacto de las lluvias en toda la cuenca.”¹³

COIRCO y AIC se crearon en el Siglo XX para gestionar los recursos hídricos, aunque sus competencias difieren, el primero es el que más se aproxima a la GIRH; accediendo al Portal web del COHIFE se verifica que son pocos los organismos catalogados y agrupados como “Comités de Cuenca” aunque no se denominen así.

La SSRH (Subsecretaría de Recursos Hídricos), repartición nacional, gestiona el SNIH (Sistema Nacional de Información Hídrica) con él publica un catálogo de productos en línea que contiene mapas digitales, datos temáticos relevantes y una descripción muy detallada de más de ochenta “Cuencas Hídricas”.¹⁴

Algo menos de la quinta parte, entre las catalogadas, crearon organismos para la gestión pública de los recursos hídricos; tal situación revela cierto desdén de los mandantes y sus mandatarios, al abordar la temática de la GIRH, como si no se percibiese su crítico valor para ordenar un territorio tan limitado como interjurisdiccional.

Surgen diversos interrogantes ¿Cuál es el costo y quién lo paga? ¿Contribuye la GIRH con la calidad de vida?

¹⁰ <http://www.agua.gob.ar/dgi/sobre-el-dgi>

¹¹ <http://www.cohife.org/s66/comites-de-cuenca-coirco>

¹² <http://www.cohife.org/s67/comites-de-cuenca-neuquen-limay-y-negro>

¹³ <http://www.cohife.org/s122/novedades-enero-julio-2016#>

¹⁴ <http://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/rh-nac.php>

DISPONIBILIDADES

La Geomática (Pinto F. 2012), como recurso tecnológico, es utilizada por COHIRCO y por AIC; los sensores de las variables meteorológicas, hidrológicas, sísmicas y ambientales, reportan sus resultados en tiempo real o diferido y el soporte digital prima como material. Los datos proveen la alerta temprana y anticipan eventuales emergencias o desastres, como lo indica la EIRD (Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres).

“El GPS (Sistema de Posicionamiento Global) facilita el desenvolvimiento científico...se masificó el acceso a usuarios que solo necesitan ubicarse en el terreno con una aproximación aceptable...Ellos explotan los resultados...el instrumental les resulta útil cuando obtienen un servicio de localización expeditivo. Sucede algo similar con los productos geográficos accesibles en Internet...Hoy relacionando las BBDD (bases de datos) de los SIG (Sistemas de Información Geográfica) y las capturas de los sensores remotos con sus productos, se facilita la representación terrena. Un punto abstracto adquiere atributos de posición cuando está referenciado en un sistema convenido que lo relaciona con otros elementos inmersos en el mismo espacio. Georreferenciar los datos consiste en referirlos geográficamente estableciendo relaciones espaciales que los representan o los materializan...en el globo terrestre. Las coordenadas de un ínfimo punto son únicas pero los sucesos, efectos, eventos, relaciones y funciones de los datos que allí concurren son infinitos. El espacio geográfico es el dominio y la posición precisa en él un indicador común unívoco, agregando valor a esa ubicuidad singular si coinciden la realidad y su representación cartográfica convencional, convirtiéndola en el indicador donde convergen las magnitudes temporales, de escala y de posición atribuibles a los datos.” (Zirulnikoff M. 2010)

Los formatos de los mapas digitales publicados por el SNIH son interoperables, al igual que otros SIG, entre ellos los del IGN (Instituto Geográfico Nacional), los del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y muchos otros; Provincias y Municipios explotan esa misma tecnología publiquen o no sus datos.

Toda la comunidad de usuarios del agua puede acceder a esa información básica y reportar sucesos vinculados con la GIRH; en las computadoras provistas a los estudiantes del nivel medio, con el Programa Conectar-Igualdad, se ha instalado un utilitario informático de la CoNAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales) se denomina 2Mp y con él se editan SIG, BBDD y mapas digitales, entre sus diversas funciones.

CONDICIONES

El Paradigma Digital facilita la difusión del conocimiento y aporta cierta oportunidad de formación colectiva; la información accesible, libre y distribuida exhibe un potencial significativo, que apenas exige una logística institucional y normativa para formar recursos humanos con un conocimiento crucial, además estos disponen de las herramientas para aprovechar las tecnologías nacionales desarrolladas para su beneficio actual y futuro.

Las cuencas hídricas trascienden los límites políticos, son territorios definidos por la Naturaleza entre las divisorias de aguas y por su sentido de escurrimiento superficial y freático; se representan y delimitan con los SIG. Conviniendo que Política significa voluntad por lo público y por el bien común, se deben aunar tanto los esfuerzos como las capacidades para afrontar y resolver los conflictos y los problemas colectivos, entre ellos la GIRH.

CIRCUNSTANCIAS

La noción de “Gobernanza” (RAE) se emplea desde hace dos décadas en la gestión de los asuntos públicos; es un modo, participativo y consensuado al ejercer el poder político, que comparte tanto las decisiones como sus efectos. *“Hay, en este sentido, elementos importantes a considerar, como la intensidad de la acción pública, la dinámica de las redes sociales, la construcción de acuerdos, el aprendizaje de políticas, la coordinación de actores y organizaciones, los sistemas de corresponsabilidad, así como la lógica de la acción cooperativa.”* (Lerner B. et al. 2012)

La Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership-GWP) por su sigla en idioma inglés, fomenta y promueve la GIRH y su Gobernanza como un objetivo para el desarrollo sostenible de las regiones, la conservación de los ecosistemas, la mitigación de la pobreza, y el mejoramiento de la calidad de vida.

Como antes se expuso el CICAM es una organización con reconocimiento oficial y, según el artículo 1- “c” de la Resolución N° 0380/2014, expedida por la Defensoría del Pueblo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires se recomienda: *“Gestionar en el menor plazo posible la materialización del «Reglamento de Organización Interna y de Operación» del Comité...analizando y proponiendo ante las restantes autoridades jurisdiccionales con competencia en el tema la inclusión en el mismo de la «Participación Ciudadana» ampliamente reclamada por los vecinos de la ciudad”* entre otras recomendaciones relevantes sobre el Arroyo Medrano.

La Resolución N° 0380/2014 se emitió el día 11 de Agosto de aquel año, cuando el CICAM no existía, además le atribuyó otra sigla (CHIAM) y el valor de las recomendaciones del Defensor del Pueblo porteño solo es testimonial; la iniciativa estatal interjurisdiccional se firmó el 22 de Febrero de este año y sus objetivos preliminares carecen de plazos ciertos, la voluntad por lo público y el bien común solo se ha comunicado.

Las inundaciones en la Cuenca del Arroyo Medrano, especialmente las ocurridas entre el 29 de Octubre del año 2012 y el 2 de Abril del año siguiente, movilizaron a los vecinos de las jurisdicciones afectadas. Reclamaron ante los municipios bonaerenses de Tres de Febrero, San Martín y Vicente López, ante el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (con sus Comunas 11, 12 y 13) y también ante el Estado Nacional; aquella cuenca hídrica, de algo más de 5.300 ha, está habitada por decenas de miles de personas.

Durante este siglo algunas obras viales alteraron la escorrentía superficial, y sus vecinos padecen los efectos, como ocurre en el triple límite entre los Partidos de Tres de Febrero y San Martín con la Comuna 11 porteña. A fines del siglo pasado se ensanchó la Avenida General Paz, alterando sus conductos pluviales, y en el último lustro se agravó el impacto ampliando los viaductos; en ambos casos escaseó la debida planificación.

Pocas semanas después del impacto ocurrido el 2 de Abril del año 2013 los vecinos afectados emprendieron iniciativas para dirimir cuales factores habían influido o agravado el efecto de las intensas precipitaciones; se autoconvocaron, reportaron anomalías, distribuyeron información puntual y reclamaron a sus mandatarios.

En todas las jurisdicciones afectadas se iniciaron actuaciones administrativas, se solicitaron reparaciones, los funcionarios comprometieron obras y subsidios o se endilgaron responsabilidades por los daños y estragos; en años impares la compulsa electoral influye tanto en los ánimos como en las decisiones de la comunidad.

FACTORES

El Análisis de Riesgos Hídricos incumbe a diversas disciplinas, especialmente a la Hidrología y a la Hidráulica, que entre ellas distinguen su dominio; la primera sobre los cuerpos de agua naturales y la restante cuando la intervención humana opera sobre los recursos hídricos para explotarlos o para resolver sus efectos adversos.

La Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) ocupa un llano de escasa pendiente, surcado por cauces que han sido recubiertos con la urbanización luego de cegarlos o que se los rectificara y se los entubara. Como consecuencia de las precipitaciones intensas, y cuando los conductos pluviales colmatan, el agua ocupa las planicies de inundación y afecta a la población vulnerable con su infraestructura vial y edilicia.

Con esta noción los impactos hidrometeorológicos en la RMBA integran el dominio de la Hidráulica, el agua escurre por las superficies impermeabilizadas con la urbanización o por los conductos pluviales construidos para captar la escorrentía superficial, transportar el caudal y descargarlo mayormente en el estuario rioplatense.

En el ideario colectivo las obras de infraestructura hídrica resuelven problemas, como los anegamientos y las inundaciones, originados con las lluvias intensas; a aquellas se las denomina como las medidas estructurales. Las actividades de mitigación, preparación comunitaria, prevención y alerta temprana son las no estructurales.

La efectividad de las obras depende de su diseño y de cierta relación entre su costo y sus beneficios, en cambio el éxito de las acciones preventivas depende de los comportamientos sociales, la interacción entre la población con las iniciativas de sus gestores públicos, y las decisiones colectivas consensuadas con la Gobernanza. Cuando imperan las urgencias electorales, con sus especulaciones, suelen degradarse todas estas variables.

Aunque el impacto del día 2 de Abril en el año 2013 tenía un antecedente casi idéntico, ocurrido al atardecer del 24 de Enero en el año 2001, ambos sucesos difirieron en sus efectos políticos; a principios de este siglo, y en todas las jurisdicciones afectadas, sus mandatarios se identificaban como una misma parcialidad electoral. Cuando ocurrió el impacto más reciente no solo rivalizaban entre si el oficialismo nacional y el porteño; en los municipios bonaerenses vulnerables, mandatarios y decisores coqueteaban con una tercera alternativa electoral.

Una medida estructural, ejecutada por el Gobierno Nacional entre los años 2010 y 2011, alteró el régimen del Emisario Medrano; al reducir un embalse, funcional desde el otoño de 2001 y equipado con compuertas, el agua escurre más rápido hacia el estuario rioplatense y los excesos hídricos impactan en las comunas porteñas 12 y 13.

Al emplazar y construir Tecnópolis no se evaluaron las consecuencias y se inundó el día de su inauguración. Eliminaron las compuertas y los impactos se reiteraron, el hidrometeoro severo en Abril 2013 originó una polémica pública entre la jurisdicción nacional y la porteña; ambas administraciones ejecutaron nuevas obras, en sus respectivos territorios, y desde entonces no ocurrieron precipitaciones que corroboren su eficiencia.

Por el resultado electoral en el año 2015 solo un municipio difiere en el signo político entre las jurisdicciones competentes; ello augura una oportunidad para afrontar la cuestión de la Gobernanza en la Cuenca Medrano.

SECUENCIA

Tal como se expuso desde la introducción a este texto la doctrina, sus antecedentes, la reseña de iniciativas, la disponibilidad tecnológica y las condiciones, concurren en las actuales circunstancias como los precursores de las innovaciones organizacionales que aborden la GIRH contemplando a todos los factores involucrados.

La Educación es una condición fundamental para el Desarrollo Sostenible y, tal como se afirma en páginas precedentes, el Paradigma Digital facilita su abordaje; la GIRH y su Gobernanza alientan la participación de la comunidad, tanto para afrontar como para resolver, los conflictos y los problemas colectivos que la afecten.

Todas las modalidades educativas apelan hoy a las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones). Durante el último lustro, y por la iniciativa estatal, tanto los alumnos como sus docentes primarios y medios recibieron computadoras portátiles; en el primer nivel con el “*Plan Sarmiento*” ejecutado por el GCABA (Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires) y en el siguiente con el programa nacional “*Conectar – Igualdad*”. El parque informático disponible acumula algo menos de 300.000 equipos del “*Plan Sarmiento*” y más de 5.500.000 de “*Conectar – Igualdad*” que representan alrededor de dos millones de usuarios en la RMBA.

Las páginas previas mencionan a los SIG y al utilitario informático 2Mp de la CoNAE; ellos facilitan la adquisición del conocimiento con los hallazgos de la ciencia, para su utilización eficaz en la gestión territorial. Al abordar tales temáticas escrutando, interpretando y analizando tanto los objetos como los fenómenos, la Teledetección y los SIG revelan su utilidad para recopilar y procesar los datos, extrayendo la información.

En sus repositorios de acceso público la CoNAE almacena catálogos de aquellos productos y también se publican allí los accesos a Internet de prestigiosas instituciones especializadas; con el Programa 2Mp de la CoNAE se facilita la edición de la cartografía digital y el acceso a las temáticas de la Teledetección y los SIG: *“El Plan Espacial Nacional, incluye al Programa de Entrenamiento Satelital para Niños y Jóvenes 2Mp para que en siete años dos millones de ellos...utilicen la información...satelital aplicada al desarrollo de su vida cotidiana, habituándolos a explotar los productos derivados de la tecnología espacial.”* (Zirulnikoff M. 2010)

El utilitario informático 2Mp promueve la innovación educativa y su aprovechamiento didáctico; la CoNAE publica y distribuye sus productos y Módulos Temáticos, con sus Guías Didácticas y las Actividades Áulicas. Entre los materiales para elaborar una propuesta educativa deben reunirse textos, datos tabulados, mapas, planos, fotografías y otros gráficos; las diversas opciones contextuales, un significativo distintivo del 2 Mp, permiten almacenar la información en sus repositorios interactivos editando las actividades y sus evaluaciones. El contexto “*Imágenes*” contiene productos georreferenciados de Teledetección y SIG; “*Mapas*” es el repositorio de la cartografía digital editada en el proceso de enseñanza-aprendizaje; algo más complejo el contexto “*Terrenos 3d*” expone vistas tridimensionales de los productos gráficos; en el contexto “*Documentos*” se accede al material educativo sobre el tema de los SIG y la Teledetección; “*Fotografías*” es el repositorio de las ilustraciones y en “*Actividades*” se almacenan y se proponen las prácticas educativas.

Las páginas siguientes exhiben una secuencia didáctica, editada con el utilitario 2Mp, sobre la Cuenca Medrano.

PRODUCTOS

Las figuras 1; 2 y 3 se obtuvieron con capturas de pantalla del 2Mp y exponen, respectivamente, las actuaciones administrativas iniciadas por los vecinos del Partido de Tres de Febrero, la del Defensor Porteño por una denuncia vecinal, y un estudio de la Cuenca Medrano que revela la traza de los principales emisarios pluviales. Almacenándolos en el repositorio “*Documentos*” del utilitario 2Mp, pueden compartirse para analizarlos.

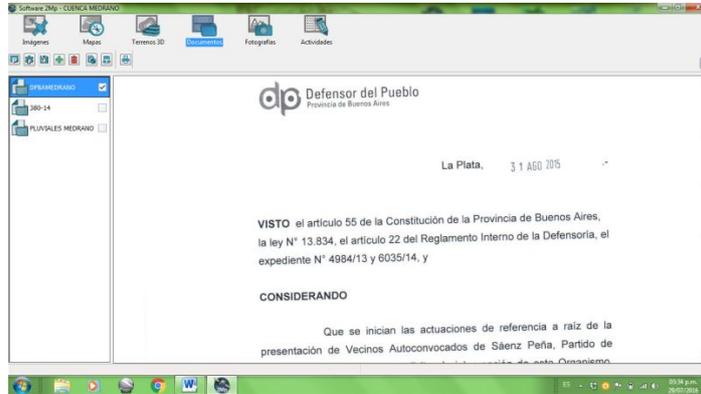


Figura 1

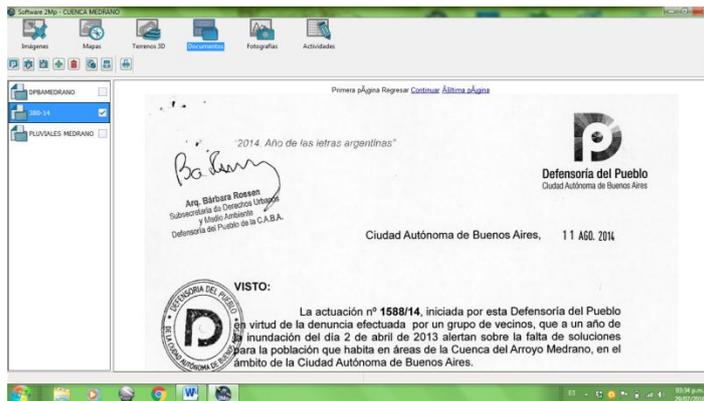


Figura 2

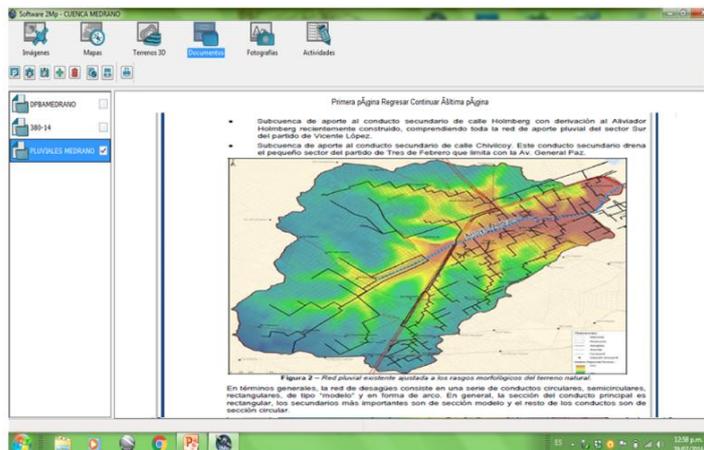


Figura 3

La documentación es de acceso público, se la ha descargado de diversos sitios de Internet y acondicionado su formato para desplegarlos durante la secuencia didáctica, con los materiales alojados en otros repositorios.

Las figuras 4 y 5 se obtuvieron en un servidor geográfico masivo y gratuito; ilustran un pasaje peatonal bajo las vías del Ferrocarril Urquiza en el límite entre San Martín y Tres de Febrero; también funciona como alcantarilla. Se almacenaron en el repositorio “Fotografías” por la compatibilidad de su formato nativo.

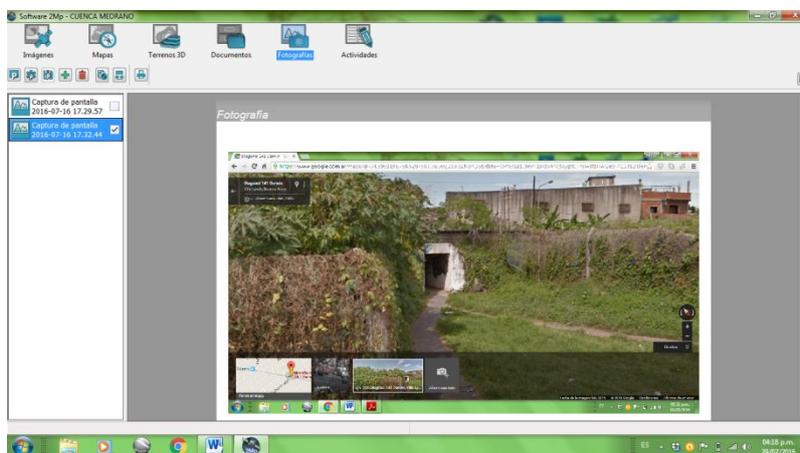


Figura 4 (Partido de San Martín)

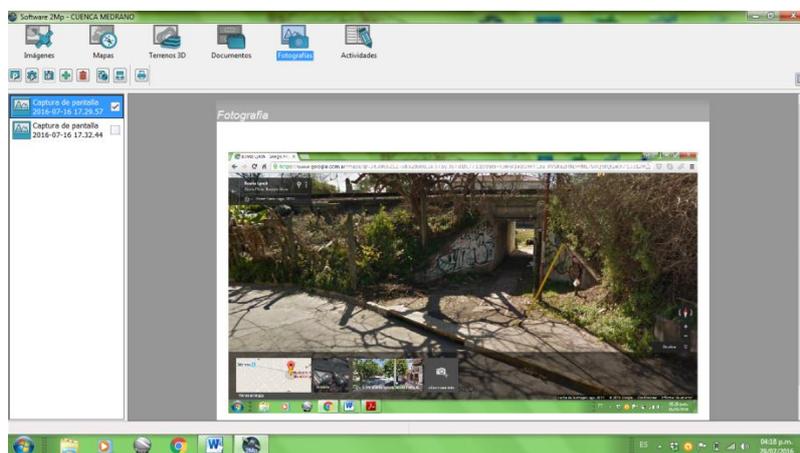


Figura 5 (Partido de Tres de Febrero)

La figura 6 reproduce un producto cartográfico editado en el año 1888, y alojado en el repositorio “Mapas” allí también se almacenan los materiales editados por los usuarios, como la cartografía digitalizada por ellos.

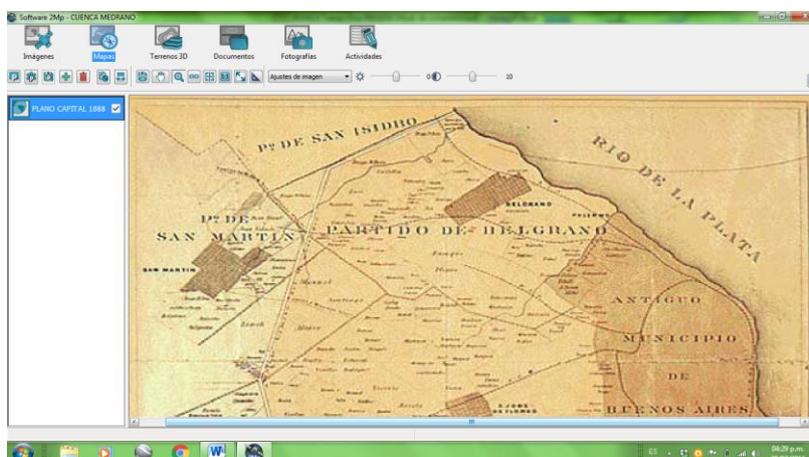


Figura 6

INNOVACIÓN

La Geomática es la mejor tecnología disponible para delimitar las cuencas hídricas; favorece el acceso y la distribución de la información disponible y con valor agregado, se la difundió por todo el territorio nacional. En la figura 7 se superponen los límites políticos actuales con los cauces naturales que surcaban la RMBA al inicio del Siglo XX, desde el Norte al Sudeste: Medrano, Withe, Vega, Maldonado y Ugarteche; se los digitalizó, hace casi tres lustros, con el Mapa Histórico Digital del año 1910 como soporte georreferenciado.

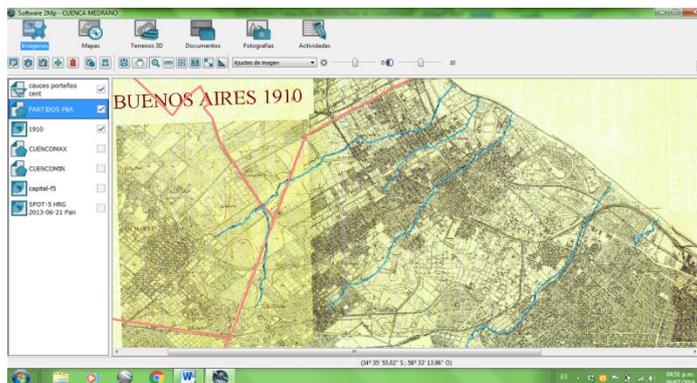


Figura 7

El relevamiento aerofotogramétrico del Instituto Geográfico Militar, editado en el año 1997, se superpone con los vectores del producto previo; los cauces recubiertos con la urbanización se distinguen en la figura 8.



Figura 8

Las imágenes catalogadas por la CoNAE facilitan la detección de cambios en los usos del suelo, otras intervenciones humanas, objetos y fenómenos de interés, o impactos naturales; para comparar la evolución urbana la figura 9 explota los mismos vectores que en las anteriores con una imagen satelital del año 2013.

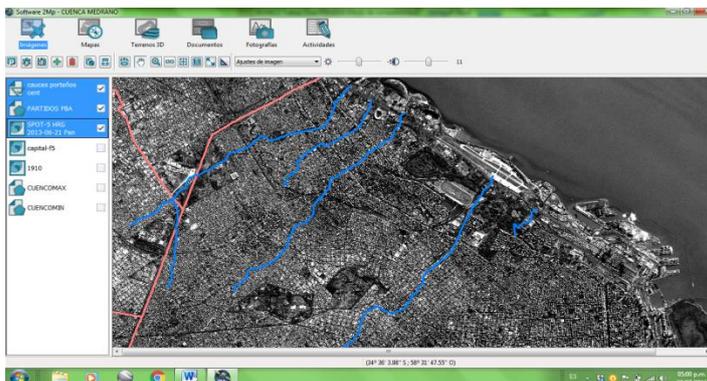


Figura 9

COROLARIO

Las figuras 6 y 7 ubican al Arroyo Medrano en el actual Partido de San Martín, pero las figuras 3; 4 y 5 definen que las actividades y las omisiones humanas lo extendieron hacia el Sur; en el Partido de Tres de Febrero. En un llano como el de la RMBA, por su suelo típico y la escasa pendiente, el drenaje natural era reducido; favorecía el transporte hacia el subsuelo, y en la superficie solo escurría una sexta parte de las precipitaciones.

Desde la mitad del siglo pasado la red vial alteró la escorrentía, como había ocurrido antes con los corredores ferroviarios; urbanizar los predios vacantes, abrir nuevas calles y pavimentar, impermeabilizó un área mayor. Para evacuar el agua superficial se tendieron conductos pluviales en las planicies inundables y se las ocupó.

La ausencia de previsiones, y el escaso ordenamiento territorial, agravaron los impactos hidrometeorológicos. Entre el fin del Siglo XX y el actual, tal situación empeoró, con dos ampliaciones sucesivas de la Autopista General Paz; en ambos casos se alteraron sus conductos pluviales sin considerar algunos efectos negativos.

Hace un lustro se inauguró Tecnópolis, en un predio del Estado Nacional; para emplazarla se redujo el Cuenco Aliviador del Emisario Medrano, cuya eficacia mitigó los efectos de los hidrometeoros durante una década. En vísperas de librar su acceso al público concurrente, la Feria Nacional se inundó; los daños ocasionaron un alto costo material, especialmente en la provisión de energía, la infraestructura informática y la de comunicaciones.

Entre fines del mes de Octubre del año 2012 y el 2 de Abril del año siguiente, ocurrieron cuatro sucesos adversos; la magnitud del último equiparó a un impacto similar ocurrido el día 24 de Enero del año 2001. Los autores del documento reproducido con la figura 3, del presente trabajo, los comparan por sus similitudes.

Hasta hace un año se trabajó para recuperar la capacidad de retención perdida con las improvisaciones técnicas; aunque aún no se produjeron las precipitaciones que prueben el acierto de las innovaciones estructurales, las iniciativas vecinales no estructurales auguran novedades en la organización de la GIRH en la Cuenca Medrano.

Las actuaciones administrativas, reproducidas con las figuras 1 y 2, coinciden en la necesidad de crear los organismos de cuenca con los decisores administrativos y la participación de todos los usuarios o afectados. El informe encomendado a consultores privados, reproducido en la figura 3, contiene errores significativos que conducen a conclusiones desacertadas; consultando a los vecinos afectados tales imprecisiones se evitarían.

Las inconsistencias entre la realidad y su emulación virtual generan resultados que incrementan la incertidumbre; si las medidas estructurales se diseñan propagando errores, los supuestos beneficios se trastocan como impactos. En el caso de los dos fenómenos extremos, ocurridos en la Cuenca Medrano durante el Siglo XXI, al estimar los volúmenes retenidos en su Cuenco Aliviador se incurrió en dos errores groseros; tanto en sus dimensiones reales, subestimadas para el año 2001 y magnificadas para el año 2013, como en la existencia de dispositivos mecánicos que funcionaban al inicio de este siglo y se extrajeron para edificar Tecnópolis hace un lustro.

Las figuras 10, 11, 12 y 13 exponen las intervenciones humanas en el Cuenco Aliviador durante el decurso del Siglo XXI; están fechadas y contienen las dimensiones aproximadas del embalse artificial.



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13

Las ilustraciones revelan dos novedades en el Cuenco Aliviador: la figura 14 una red pluvial local que descarga allí, simbolizada con los círculos amarillos; la figura 15 sus dimensiones actuales y el fondo plano.



Figura 14



Figura 15

COLOFÓN

El informe citado en la figura 3 afirma entre otras consideraciones, que el caudal aportado desde la Provincia de Buenos Aires (comparando dos hidrometeoros similares) se redujo un 36% entre el año 2001 y el año 2013. También reseña que el diseño del modelo de simulación, su ajuste y las operaciones de cálculo, se ejecutaron durante el año 2013 pero luego del impacto del día 2 de Abril; mientras tanto se refaccionaba el Cuenco Aliviador.

La figura 16 exhibe aquellos datos de caudal, desde el repositorio “Documentos” del utilitario 2Mp de la CoNAE.

Software 2Mp - CUENCA MEDRANO

Primera página Regresar Continuar Última página

Tabla 5 - Volúmenes de agua en calles para la situación del sistema en 2001 y 2013

Ramal / ubicación del agua en calle	Hora del pico de agua en calle (2001 / 2013)	Volumen máximo a la hora pico (2001 / 2013)	Volumen total de agua en calle (2001 / 2013)	Alícuota porcentual con obras ejecutadas en Provincia
Frente, entre vías del ex FCOB hasta la acomoda con el Medrano embalsado en calle Fresno	06:05 / 06:05	22485 / 20146 m ³	26946 / 21333 m ³	18%
Calle: Plac. entre Av. San Martín y el ingreso del Medrano a Capital (Cuzco - Sarandí)	07:00 / 07:30	55139 / 48548 m ³	58421 / 52443 m ³	10%
Fuenco, entre vías del ex FCOB hasta Huango y Av. Gral Plaz	06:05 / 06:05	36527 / 36004 m ³	37426 / 36955 m ³	1%
A° Medrano, Riaz Huadros entre Parque Sarandí y Av. Cabildo	07:40 / 09:30	215315 / 90560 m ³	229054 / 161178 m ³	57%
Sarandí, entre Naoca y Misal	06:30 / 06:05	37485 / 35690 m ³	47276 / 44046 m ³	7%
Totales		369961 / 231961 m³	388223 / 282854 m³	36%

Figura 16

Durante el hidrometeoro severo del día 24 de Enero en el año 2001, las compuertas del Cuenco Aliviador del Arroyo Medrano se atascaron por falta de mantenimiento; tal circunstancia redujo el escurrido hacia la CABA.

CONCLUSIONES

El “Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030” establece “Prioridades de Acción” y exalta como “*Prioridad 1. Comprender el riesgo de desastres*” le atribuye acciones al “*Nivel nacional y local: a) Fomentar la recopilación, el análisis, la gestión y el uso de datos pertinentes e información práctica y garantizar su difusión teniendo en cuenta las necesidades de las diferentes categorías de usuarios.*

b) Alentar el recurso a bases de referencia y su fortalecimiento y evaluar periódicamente los riesgos de desastres, la vulnerabilidad, la capacidad, el grado de exposición, las características de las amenazas y la posible secuencia de efectos en las escalas social y geográfica pertinentes sobre los ecosistemas, con arreglo a las circunstancias nacionales; c) Elaborar, actualizar periódicamente y difundir, como corresponda, información sobre el riesgo de desastres basada en la ubicación, incluidos mapas de riesgos, para los encargados de adoptar decisiones, el público en general y las comunidades con riesgo de exposición a los desastres, en un formato adecuado y utilizando, cuando proceda, tecnología de información geoespacial;

d) Evaluar, registrar, compartir y comunicar de manera sistemática y pública las pérdidas causadas por desastres y comprender el impacto económico, social, sanitario, educativo, ambiental, y en el patrimonio cultural, como corresponda, en el contexto de la información sobre la vulnerabilidad y exposición a amenazas referida a sucesos específicos... f) Promover el acceso en tiempo real a datos fiables, hacer uso de información espacial e in situ, incluidos los sistemas de información geográfica (SIG), y utilizar las innovaciones en materia de tecnología de la información y las comunicaciones para mejorar los instrumentos de medición y la recopilación, el análisis y la difusión de datos” (Asamblea General ONU 2015) ¹⁵

BIBLIOGRAFÍA

- Caponera, D. 1981-FAO: “*El Régimen Jurídico de los Recursos Hídricos Internacionales*” ISBN 92-5-301036-3
- Lerner, Bertha; Uvalle, Ricardo y Moreno, Roberto-UNAM: “*Gobernabilidad y Gobernanza en los Albores del Siglo XXI y reflexiones sobre el México contemporáneo*” ISBN 978-607-02-2979-4
- Pinto, Félix 2012: “*Geomática, tecnologías de punta*” eBook ISBN 9781463343941
- RAE: *Gobernanza* <http://dle.rae.es/?id=JHRSmFV>
- Sarmiento, Domingo F. 1850: “*Recuerdos de Provincia*” Editorial Losada, ISBN 9789500303842
- Zirulnikoff, Mario N. 2010: “*La Cartografía, su Divulgación y el Paradigma Digital*” XXV Reunión Científica de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas, Córdoba, año 2010.

DESCARGAS WEB

- Figura 1: <http://inundadosignorados.com.ar/wp-content/uploads/R-78-15-documentos-31-agosto.pdf>
- Figura 2: <http://www.defensoria.org.ar/wp-content/uploads/2014/08/r380-14.pdf>
- Figuras 3 y 16 “*Informe Cuenca Arroyo Medrano 2013*”: http://www.asambleasaavedra.com.ar/wp-content/uploads/Analisis_hidra%CC%81ulico_Cuenca_Arroyo_Medrano_Hallcrow.pdf
- Figuras 4 y 5: <https://www.google.com.ar/maps/@-34.5963858,-58.5299402,19z?hl=es> y acceso a Street View
- Figura 6: <http://www.barrío-norte.com/mapa.html>
- Figura 7: Mapa Histórico Digital, edición propia, año 2004; evaluado y expuesto durante las Sesiones de la XXII Reunión Científica de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas.
- Figura 8: Instituto Geográfico Militar 1997
- Figura 9: SPOT-5 HRG 2013-06-21 Pan; Catálogo de la CoNAE
- Figuras 10, 11, 12, 13, 14 y 15: Google Earth PRO; licencia geoespacio@gmail.com

¹⁵ <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/69/283>