

[Portada](#)[Indice Manual](#)[Modelo Ecogeográfico](#)

Los hilos gruesos de la trama

Inundaciones en la Cuenca del Lago Puelo

Las Crecidas

Planteamiento General

Tiene un gran interés, evitar o reducir los daños que los grandes caudales de los ríos pueden producir en los regadíos, terrenos, vías de comunicación, zonas urbanas, industrias y obras hidráulicas, especialmente presas.

Los terrenos de las vegas de los ríos son generalmente fértiles, por lo que no es extraño que siempre se haya tendido a cultivar las áreas que no son alcanzadas por las crecidas de frecuencia anual, aunque sean periódicamente anegados durante las crecidas de carácter extraordinario. En los ríos que tienen formado un cauce de crecidas, al producirse caudales fuertes, las aguas invaden extensas zonas relativamente llanas, que no es conveniente sustraer al cultivo, si la frecuencia de inundación no es muy elevada.

Por otra parte, la escasez de terrenos en muchas zonas de valles estrechos, hace que las poblaciones se extiendan hacia los ríos, construyéndose viviendas e industrias en los cauces de crecidas o planicies inundables e invadiendo, a veces completamente, los cauces alternativos de corrientes menores no permanentes, ignorando o despreciando el riesgo de inundación y destrucción de viviendas e industrias durante las crecidas, amenazando, no sólo a las construcciones erigidas en el cauce, sino también a otras zonas situadas fuera, o aguas abajo, pero hacia las que pudieran derivarse las aguas al encontrar obstáculos en su fluir.

Sería conveniente que una rigurosa policía de ríos impidiera edificar en cauces de crecidas o, al menos, ordenar estas construcciones con las correspondientes obras de defensa, que evitarán daños a edificios y terrenos.

Sin embargo, como en muchas comarcas son muy cuantiosos los intereses creados en zonas inundables, es a veces, económico reducir los riesgos mediante obras de encausamiento, corrección de cauces, defensa de márgenes y regulación para el control de crecidas. En algunos

casos puede ocurrir que, aunque no se haya comenzado a invadir los cauces, se considere económico ganar extensión dentro de los cauces de crecidas extraordinarias, por medio de algunas de las obras de hidráulica fluvial antes mencionadas.

Para estudiar las obras de defensa contra crecidas, es necesario conocer, lo más profundamente posible, los caudales máximos previsibles, las planimetrías de la vega, sus principales accidentes topográficos, niveles alcanzados por las aguas en los diversos perfiles del río, la frecuencia de las crecidas y el hidrograma completo de crecida.

Tiene especial importancia el estudio de los caudales y la evolución de las crecidas para el proyecto de presas, tanto por lo que afecta a la seguridad de las mismas, como a los efectos que los embalses pueden tener sobre las crecidas, bien sea amortiguándolas o retardándolas o, en otros casos, acelerándolas e incrementándolas. El correcto dimensionamiento de los aliviaderos de las presas para que puedan dar paso, sin peligro de rebosamiento y erosión, a los mayores caudales de crecida previsibles y la ordenación de los órganos de desagüe de la presa, para evitar crecidas artificiales por funcionamiento incorrecto, son factores fundamentales para la seguridad de la presa y para evitar daños adicionales en las márgenes del río, aguas abajo de la presa.

En ríos de cierta importancia se pueden reducir notablemente los daños causados por las grandes crecidas, si por un servicio técnico eficiente se puede prever, con horas o días de anticipación, la evolución de caudales o niveles de agua en secciones del cauce situadas en el tramo inferior del río, mediante los datos comunicados por otros puestos de observación, situados aguas arriba, o mediante observaciones meteorológicas. El rápido aviso de los niveles o caudales que pueden preverse, pasados algunos días u horas, puede permitir adoptar las oportunas medidas de defensa o evacuación, con lo que se pueden amortiguar los efectos de los caudales máximos de crecidas.

Más adelante se enuncian los principales métodos utilizados para resolver el problema; ninguno de ellos es enteramente satisfactorio, pero cada uno permite utilizar, racionalmente, los datos (climatología, pluviometría, caudales, etc), generalmente incompletos, de que se dispone, y en general se utilizan simultáneamente métodos basados en conceptos muy diferentes, pues de la síntesis de los diversos modos de estimación, se pueden esperar resultados más seguros.

Tipos de Crecidas

Las crecidas pueden ser agrupadas, en consideración a las causas que las engendran, en tres clases:

1. Crecidas por precipitación líquida
2. Crecidas por precipitación sólida

3. Crecidas mixtas.

Las grandes crecidas tienen, sobre todo, como origen tormentas excepcionales por su intensidad, extensión, duración y repetición.

Considerados en una larga serie de años, los temporales fuertes, que persisten muchos días en grandes extensiones, parecen reproducirse a intervalos más o menos alejados, siguiendo modalidades casi análogas; esto parece indicar la existencia en ciertas regiones, de distribuciones pluviométricas tipo, que corresponden a situaciones meteorológicas semejantes, de una vez a otra, producidas principalmente por la posición geográfica y el relieve de las cuencas consideradas, así como por las trayectorias y frecuencias habituales de las perturbaciones meteorológicas.

Fuera de esas lluvias generales, los aguaceros tempestuosos cortos, violentos y muy localizados, producen en las pequeñas cuencas, principalmente de montaña, crecidas “de punta” cuyos caudales máximos pueden producir efectos importantes en pequeños torrentes, sin influir notablemente en el caudal de los grandes cursos de agua.

A una misma altura total de lluvia pueden corresponder caudales de punta muy diferentes, según:

- La topografía, las dimensiones y la forma de la cuenca vertiente, el trazado de la red hidrográfica, elementos todos que condicionan, en primer lugar, al “tiempo de concentración”.
- La temperatura, el estado de la superficie (suelo helado, cobertura vegetal, etc.), la permeabilidad del suelo, la estación del año (factores de que dependen las “pérdidas”).
- La intensidad y la distribución espacial y temporal de las precipitaciones (las cuales influyen en la forma del hidrograma).

Algunas cuencas montañosas de elevada altitud están, a veces en gran parte, cubiertas de nieve desde el comienzo del otoño y, en tal situación, un súbito aumento de la temperatura lleva la isoterma de 0° C a una elevación de 2000 a 2500 m. Puede resultar de ello la fusión rápida de las nieves por debajo de esa cota, produciéndose grandes crecidas. Caso muy cercano a este fue el de la última crecida de Julio de 1997, en la que una gran acumulación progresiva de nieve en las alturas de los cerros, con posteriores heladas que la cristalizaron aumentando su densidad, recibió una corriente térmica cálida con gran descarga de precipitaciones líquidas que la lavaron torrencialmente cuenca abajo, acumulándose en los ríos de valles bajos en un tiempo de concentración muy breve. Esa crecida extraordinaria, cuya recurrencia se estima en 15 años demostró claramente el error de haber permitido el establecimiento de tantas construcciones y barrios sobre áreas ribereñas de disipación de la energía de las crecidas de un río torrencial como el Quemquemtreu, cuya pendiente media ronda a la altura de El Bolsón el 1.2 %. El flujo

torrencial con enormes acarrees, cuyo caudal superó probablemente 10 veces su media histórica, erosionó escapando inconteniblemente por diversos espacios sobre esas planicies inundables en el área de asentamiento de El Bolsón y la zona de confluencia en Lago Puelo. Así, en un plazo de 48 horas, el lago aumentó su cota por arriba de los 6 metros. Llamó la atención entonces, comparando con las consecuencias sufridas en la cuenca del río Manso, cuyas áreas bajas quedaron cubiertas por las aguas varios días después de la crecida, la velocidad de escurrimiento de estos valles fluvio-glaciares, que drenaron el fluído mucho más rápidamente.

En materia de crecidas en general, este fenómeno es bastante raro, y la influencia de la fusión de la nieve sobre el caudal de las grandes crecidas es generalmente sobreestimada. Sin embargo, en la región de la cuenca del lago Puelo con valles de tan baja altitud, rodeados de pendientes con promedios de entre el 30 y el 40 %, donde por configuración topográfica los cordones montañosos se presentan completamente transversales al viento predominante del Oeste, este tipo de fenómenos, pueden ser bastante frecuentes. Si bien se considera que los efectos cálidos de primavera en el manto de nieve (destáquese que la mencionada crecida extraordinaria ocurrió en pleno invierno) son débiles y lentos, y que las precipitaciones tienen una incidencia mínima en el derretimiento níveo, basándose en el hecho de que, suponiendo que la lluvia cae a una temperatura cercana a los 6° C, cada centímetro de precipitación no podría fundir más que un milímetro de nieve, (es decir, sólo el 10% de las precipitaciones), puesto que el calor de fusión del hielo es de 80 kcal/kg. En realidad lo que ocurre en nuestra región es la posibilidad concreta de conjunción de diversos factores que ocasionan estas crecidas, donde la influencia del viento cálido y húmedo tiene gran incidencia. En realidad, la influencia de la insolación, de la temperatura y sobre todo de los vientos cálidos, es preponderante en el proceso de fusión de las nieves.

La acción mecánica de la lluvia y la escorrentía superficial pueden aumentar esta influencia, al desmenuzar el manto de nieve.

La parte de nieve en los volúmenes totales de las crecidas, en estación cálida, es casi siempre pequeña, salvo en algunos pequeños cursos de agua nivoglaciares. Sin embargo, la cobertura nivosa, al retardar el deshielo del suelo o al saturar a este último la humedad, puede aumentar el valor del coeficiente de escorrentía supreficial de ciertos aguaceros (reducción de la capacidad inicial de infiltración).

En las regiones frías, en las que los cursos de agua se congelan en invierno con una capa de gran espesor, las lluvias o el deshielo primaverales producen crecidas que arrastran consigo bloques de hielo que entran en el cauce. Detenidos por obstáculos, o por un estrechamiento del cauce, esos bloques pueden acumularse y formar presas cuyo vaso se extiende aguas arriba y provoca inundaciones. A veces, esas presas son bruscamente arrastradas por la corriente, produciendo aguas abajo crecidas violentas que se agotan rápidamente y por esa razón no afectan más que a tramos bastante cortos.

Esos fenómenos juegan un gran papel en el régimen de los ríos siberianos y canadienses que, corriendo de sur a norte, se deshielan progresivamente de aguas arriba hacia aguas abajo.

Además de por los efectos simultáneos de las crecidas descritos anteriormente, en pequeños cursos de agua, las crecidas pueden ser engendradas o aumentadas por la ruptura de presas naturales o artificiales, liberando bruscamente las aguas acumuladas en ellas; el agrietamiento de bolsones de agua inculidos en masas glaciares ha producido en ocasiones, crecidas catastróficas.

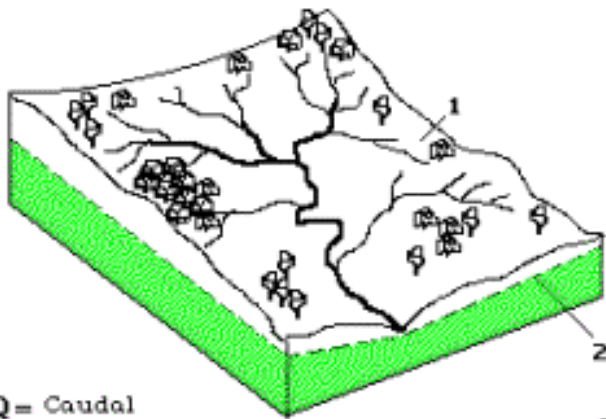
La acumulación en ciertos puntos cerrados, de desechos de todas clases, arrastrados por la crecida, produce a veces una oclusión del lecho o inundaciones aguas arriba.

Consecuencias Hidrológicas de la Urbanización de Areas Rurales



La urbanización de las zonas rurales conduce a cambios mayores en las cuencas. Primero cambia la geometría de la cuenca. La red hidrográfica(1) es reemplazada por la red de desagües de tormenta(4). Los cauces superficiales son rellenados(5), mientras las pendientes son cortadas y niveladas para la construcción de viviendas, de modo tal que el flujo (escorrentía) superficial es transformado en algo enteramente diferente al que trazo la naturaleza.

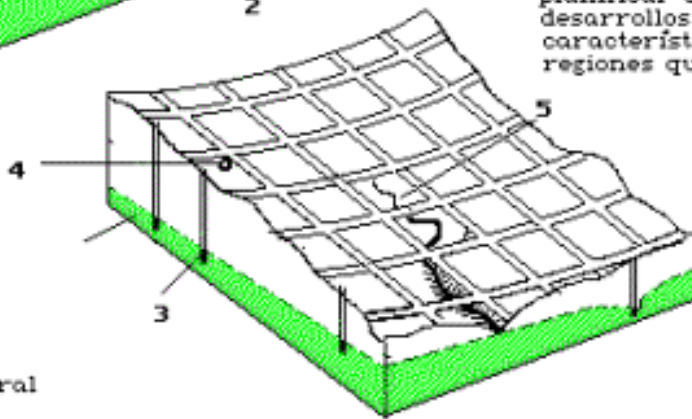
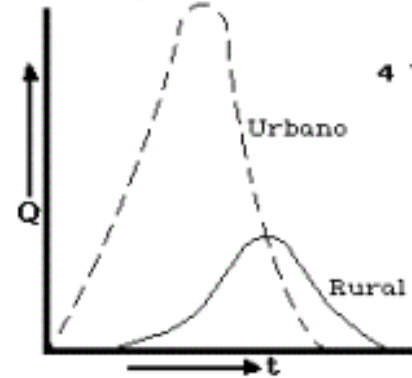
El sostenido bombeo de agua a través de perforaciones incide disminuyendo el nivel de las napas subterráneas(3), cambiando su gradiente natural.



Las carreteras, los caminos, sus intersecciones y el trazado de las calles en forma ortogonal, con sus cordones cuneta, usualmente duplican del número de canales que conducen el agua, por lo que se concentra más velozmente (ver hidrograma). Consecuentemente las inundaciones demandan de enormes expensas y esfuerzos desalentadores a las comunidades y gobiernos para lograr superar y revertir las consecuencias de la catástrofe. Es equívoco pretender alterar eficientemente y en plazos breves lo que la naturaleza tardó millones de años en modelar.

Por ello resulta tan imprescindible planificar concienzudamente los desarrollos basándose en las características naturales de las regiones que se abordan.

Q = Caudal
t = Tiempo



Un caudal sólido elevado con grandes acarrees de material erosivo, produce a menudo, sobreelevaciones del nivel del lecho sin relación con el caudal que pasa; es así principalmente, cuando a consecuencia de la disminución de la velocidad del agua, los materiales acarreados se depositan en ciertos puntos y cubren el lecho inicial con muchos metros de arena, grava o bloques; los umbrales o montículos así constituídos son a veces erosionados o barridos, en una fase ulterior a la crecida. Importa determinar la eventualidad de esos fenómenos cuando se intenta estimar el caudal de una crecida, según su nivel máximo, indicado por las huellas dejadas

en las orillas ; por ejemplo: es generalmente difícil asegurar que, en el momento en que el nivel de las aguas alcanza su máximo, el lecho del río, y, muy especialmente los controles de su línea de agua, se hallaban en el mismo nivel en que ha podido observárselos después del paso de la crecida (a menudo los montículos existentes en la punta de la crecida son erosionados en el curso del descenso y distribuidos en el lecho aguas abajo).

Además de los factores directos que intervienen, hay que considerar los siguientes factores indirectos:

Físicos:

Indice de pendiente

Indice de compacidad

Perfil longitudinal

Geomorfológicos:

Red de drenaje

Densidad del drenaje

Permeabilidad de las capas superficiales

Geológicos

Características generales

Cubierta vegetal:

Cultivos

Praderas

Monte alto

Monte bajo

Métodos de Estimación de Crecidas - Cálculo de la Crecida de Proyecto

La existencia de un gran número de procedimientos de cálculo de crecidas de proyecto, sin que

ninguno de ellos haya sido adoptado unánimemente, indica la magnitud y complejidad del problema y las diferentes actitudes o posiciones, a menudo contradictorias, que los especialistas sostienen en este tema.

Ello es consecuencia, por una parte, de la reducida extensión de las series hidrometeorológicas utilizables, así como de su falta de precisión, particularmente para valores extremos, y, por la otra, de la oposición de criterios y resultados que supone la consideración de los elementos primordiales ligados a los proyectos particulares de toda obra: seguridad y economía.

Como podemos advertir, el fenómeno de la máxima crecida es muy complejo y depende de muchas variables, cuya probabilidad de coincidencia caracteriza el riesgo. Debido a esta complejidad, resulta no sólo recomendable sino absolutamente necesario, el estudio del problema por los distintos métodos conocidos: directos, empíricos, estadísticos, correlación hidrológica e hidrológicos, siendo estos últimos los que tienen mayor sentido físico, y en los que cabe la posibilidad de estudiar bastante aceptablemente el fenómeno de la máxima crecida.

El cálculo de los caudales máximos de los torrentes como de la estimación de crecidas son problemas complejos, aún hoy con los sistemas y modelos hidrodinámicos digitales con los que se cuenta.

La ordenación de las cuencas hidrográficas, en el sentido hidrológico de la noción, es una acción compleja que consiste en la aplicación de un conjunto, unitariamente entendido - de medidas de organización, por una parte, y de trabajos biológicos, agrotécnicos, e hidrotécnicos por la otra, los cuales permitan la realización de un control permanente y racional del agua y del suelo, en la cuenca entera, para llegar a la consecución de algunos objetivos primordiales como:

- corrección de la escorrentía superficial
- lucha contra la erosión del suelo
- reducción de transporte de aluviones
- puesta en valor de terrenos degradados
- protección de objetivos amenazados por las crecidas.

El carácter complejo de la acción de ordenación está determinado por la propia complejidad de lazos que existen entre los factores que participan y dirigen la génesis, el desarrollo y las particularidades del comportamiento de los procesos torrenciales, es decir, de las escorrentías torrenciales (crecidas), de la erosión torrencial, del transporte y sedimentación torrenciales - procesos que se entrelazan y se condicionan recíprocamente en una cuenca hidrográfica.

Resulta de ello que, para fundamentar las soluciones de ordenación, es necesario estudiar

profundamente los factores que influyen de una manera importante los procesos que hemos expuesto. En este contexto, un lugar de primordial importancia es ocupado por el conocimiento preciso del caudal líquido máximo establecido en condiciones naturales.

Para profundizar los métodos mencionados se requiere de un lenguaje técnico que escapa al objeto de éste trabajo, por lo que solamente hemos descrito hasta cierto punto la complejidad del problema, brindando los conceptos básicos que son tenidos en cuenta cuando se trata de la estimación técnica.

Inundaciones en la Cuenca del Lago Puelo



Subcuenca de los ríos Quemquemtreu/Azul

Como lo vimos en el capítulo de hidrografía, el río Quemquemtreu que corre en forma longitudinal

de Norte a Sur al Oeste de la Planta Urbana de El Bolsón, con aprox. 17 km. de extensión recibe significativa carga hidráulica de diversa procedencia y es causante de las crecidas e inundaciones que amenazan con una recurrencia de aproximadamente 15 años, a la comunidad indebidamente asentada a sus orillas.. Este corto río de fuerte pendiente se origina al norte de El Bolsón, en la confluencia del Arroyo los Repollos y del Río Ternero, ambos procedentes de los macizos al Noroeste de El Bolsón. Por otro lado recibe los aportes de una extensa zona agrícola y boscosa (el Mallín Ahogado), cuyas aguas que alimentan dos cursos menores: el Arroyo del Medio y el arroyo Bartolo, tributan al Quemquemtreu desde el Oeste al sur del Cementerio de El Bolsón, exactamente al comienzo de su planta urbana. El río Quemquemtreu de aprox.

Este río recibe la mayor carga de **Correctiva** y **Contaminante** de la cuenca del lago Puelo ya que como lo hemos visto, a sus orillas esta asentado el pueblo de El Bolsón, población mayor de la cuenca, y dieciseis kms. abajo, las de Lago Puelo, cuya minifundización explosiva con creciente ocupación de riberas obliga la proyección de defensas y obras de disipación correctivas para contener los indeseables efectos de las crecidas sobre las planicies inundables ocupadas por asentamientos, los que también aportan su carga de polución.

Hidraulicidad de los ríos Quemquemtreu/Azul

Un curioso fenómeno caracteriza a las crecidas que ocurren en la Cuenca del Azul Quemquemtreu. Sucede que los aportes recibidos desde el Noreste, pese a ser menores en volúmen, ya que es mucho más baja la [precipitación media](#) sobre las cumbres de ese sector(750 mm. por año) respecto de aquellas que descargan hacia el límite con Chile, al Oeste (2.500 mm.) como claramente se observa en la carta de precipitación media anual.

ese enorme aporte de humedad que reciben las laderas de los cordones y cerros situados al Oeste, cuyas corrientes finalmente aportan al Río Azul que corre sobre una falla, están poblados por tupidos bosques nativos, es decir tienen una rica y espesa fitobiomasa. Como lo hemos visto en el capítulo I, la cubierta vegetal y el espeso horizonte de sustrato de hojarasca y madera en descomposición que componen el suelo incide actuando como esponja, directamente amortiguando el tiempo de concentración de las aguas sobre las planicies bajas, gracias al escurrimiento frenado por la mayor capacidad de retención del fluído que tienen los suelos de sustrato boscoso.

Sin embargo, los aportes que recibe el río Quemquemtreu desde el Noreste, a través del río Ternero y del Arroyo los Repollos, dado a que resultan de precipitaciones sobre laderas peladas, con escasa fitobiomasa y grandes sectores erosivos con empinadas cárcavas y enormes abanicos de roca, los que aportan enorme carga de material sólido, progresan históricamente contribuyendo al alza del lecho de los ríos aguas abajo, a la deposición y formación de bancos de arena, arcilla, grava y piedra bocha, sobre los que se fijan los sauces generando obstáculos en el lecho, son aspectos que obligan a que el curso natural tienda a variar y escapar por los cauces alternativos o cravés, muchos de los cuales están actualmente cubiertos y ocupados por asentamientos.

El río Quemquemtreu desciende en algunos sectores encajonado en un canal recto y angosto, resultantes de sucesivas correcciones, factores que aumentan su velocidad. Atraviesa el valle hacia su confluencia con el río Azul, a 5 km. al sur del Paralelo 42, con una pendiente que ronda entre el 1 y el 1,2 %, para encontrarse con la vega del río Azul, que desciende en ese sector con una pendiente de aproximadamente 0.6 %.

La confluencia del Río Quemquemtreu con el Azul es un sector donde se aprecia el enorme volúmen de acarrees depositados por las crecidas invernales, los que a causa del encuentro con un valle de pendiente menor, tienden a embancarse en el lecho y las costas, generando meandros que tienden a escapar por los cauces alternativos.

La progresiva descendiente del río Azul hasta su desembocadura, llega en sectores próximos al lago Puelo al 0.3 %.

Gráfico Cuenca Azul Quemquemtreu...

Dado a la particularidad de la situación descrita con todas las indeseables consecuencias que conlleva, variadas han sido a lo largo de los últimos años las ideas y trabajos realizados por locales o regionales concernidos por dar respuesta a sus principales problemas: las inundaciones, la contaminación son la belleza paisajística y la riqueza natural ribereña(reservas a rios).



Barrio de plan de viviendas de El Bolsón generado sobre la planicie inundable del río Quemquemtreu precisamente sobre un cauce alternativo cubierto del torrente

Este pequeño río torrencial tiene un caudal medio histórico de 14 m³/seg y recibe la mayor carga contaminante presente en la cuenca del Lago Puelo, tanto como las más pronunciadas correcciones a su curso natural a la altura de El Bolsón donde ha sido encajonado y contenido con elevados taludes de material de acarreo engavionado con el propósito de contener su escape por los meandros más amenazantes sobre un amplio sector urbano de escasos recursos de esta comunidad, asentada a sus márgenes y sobre sus terrazas de inundación.

Comparando niveles de superficie durante crecidas respecto de los niveles costeros protegidos por estos terraplenes puede apreciarse claramente que de no ser por esas murallas artificiales, el río correría dentro de los barrios.

Amenaza estacional periódica, las crecidas mixtas invernales del río Quemquemtreu toman carácter de gran amenazado a que es un torrente encajonado, que acarrea cantidad de rocas, troncos, ramerío, gravas, limos, arenas y raíces vivas de sauce (*salix*), y que de acuerdo con el flamante modelo Hidrodinámico gestionado por la Autoridad de Cuenca del Río Azul y realizado por convenio firmado con la Autoridad de Cuenca del Río Limay, Nequén y Río Negro AIC, tenemos conciencia de que su caudal máximo alcanza a transportar 243 m³ por segundo.

Los aportes de raíces y ramerío de sauce, con su gran capacidad de enraizamiento, acarreo erráticos e irregulares por lo general tienden a encajarse y embancarse en los lechos, entre acarreo de rocas y troncos apellinados que el caudal impulsa dentro del curso fluvial, provocando islotes o diques que terminan obligando a que el cauce principal se vueque por los cravés de meandros más débiles.

Por otro lado, las correcciones de meandros realizadas a la altura de El Bolsón Sur con el fin de proteger los terrenos destinados a barrios que no eran otra cosa que terrazas de inundación, ha aumentado poderosamente su velocidad incrementando consecuentemente las fuerzas componentes que acentúan la erosión de las batientes de los meandros, escapando cuenca abajo por los sitios más bajos, por cauces alternativos o por las rutas cuyas banquetas le sirven de canales, tal como acontece a 300 m. al suroeste de la Escuela Nro. 109 del paraje Entre Ríos, a unos 200 metros de su confluencia con el río Azul, donde el río presenta su mayor proximidad a la vieja traza de la ruta 16.

Cuando ocurren las crecidas invernales, este resulta uno de los puntos más sensibles donde el río aborda la ruta drenando sobre la vieja calzada de ripio y sus banquetas hasta tres kilómetros

más adelante donde tendían a almacenarse en un bajo al pie noroeste del Cordón Currumahúida, dentro de la Chacra Santa Rita, al sur de la maderera, pero con la pavimentación de la ruta y su consecuente elevación, se ha diqueado el recorrido natural durante crecidas, y la masa inundante que viene desde la Confluencia, queda acumulándose en la margen Este de la ruta.



La Pasarela del Río Azul, zona crítica del sector “La Isla”de Lago Puelo - Foto Mario Menendez

Flujo Laminar y Torrencial durante la Crecida

En términos generales, el temor de los pobladores ribereños históricos, principalmente aquellos de la cuenca del Azul/Quemquemtreu, se funda en la torrencialidad de las aguas y el cambio de lechos por cuencos alternativos, más que la simple alza de las aguas sobre las planicies con su flujo laminar, que moja, inunda, pero no rompe.

Los acarreos de material sólido, rocas, raíces y troncos, suele embancar y diquear los lechos, obligando a que el flujo torrencial derive por cauces naturales alternativos, muchos de los cuales quedan semiescondidos entre la vegetación e irregular topografía del terreno. En ocasiones, las viviendas se han erigido en proximidad a esos cauces alternativos, los que usualmente permanecen secos y con cubierta vegetal.

Cuando se tapona el cauce principal, el flujo torrencial tiende a escapar por esos cuencos alternativos conduciendo sus acarreos con violencia y amenazando las viviendas erigidas cerca.

Indudablemente, muy distinto resulta que las aguas suban, inunden y las viviendas y bajen suavemente con flujo laminar, a que ingresen rompiendo con la tremenda violencia que presenta la torrencialidad.

Ocupaciones y Adjudicaciones en Venta de Terrenos en Zonas Susceptibles de ser anegadas por las Crecientes del Río Quemquemtreu, margen Izquierda.

Informe

Los casos mencionados, ocupaciones y adjudicaciones, plantean situaciones disímiles, pero que concurren a un mismo problema al momento de la emergencia.

Las ocupaciones de hecho corren por cuenta y riesgo de quienes las realizan.

Las ventas implican responsabilidad del “vendedor” por aquello que vende.

Al volcar en los planos catastrales de la Dirección de Catastro y Topografía los parcelamientos proyectados por el Municipio, éstos resultan superpuestos con el trazado del río.

Un caso destacable dentro de este contexto es el de las 36 y 38 viviendas, ubicadas en las manzanas 491, 498 y 499 de la Sección G. En una modificación del plano catastral de 1970 (ya que el amanzanamiento data de 1992) dichas manzanas aparecen interrumpiendo el cauce del río.

Se han hecho obras de encausamiento, pero cabe tener en cuenta que por donde alguna vez pasó el río, puede volver a pasar, y no se está hablando de tiempos geológicos sino históricos.

Vale recordar que al ejecutar una mensura sobre costa del río debe definirse una poligonal o extrapoligonal que demarque la línea de ribera.

Son numerosas las ordenanzas de adjudicación o concesión en venta en las que se identifica el bien con una designación catastral imaginaria, una superficie estimada y la aclaración “sujeta a mensura”.

Por lo tanto se reconoce implícitamente que se está vendiendo una tierra que no está perfectamente definida en sus dimensiones y ubicación. Al no existir una mensura aprobada que determine la parcela mediante su amojonamiento, o que permita su replanteo en caso de faltar los mojones. La designación catastral resultante carece de existencia legal y física.

Estimo que antes de cualquier resolución que se adopte con relación al problema que la situación plantea, se requiere un completo estudio hidrológico realizado por un profesional competente y reconocido.

Posiblemente luego, habrá que elegir entre las siguientes opciones:

- Encausamiento del río. Rigurosa definición de una nueva línea de ribera conforme al resultado. Habrá que tener en cuenta que toda modificación en el cauce tendrá consecuencias aguas abajo y puede provocar algún reclamo, salvo que se realice un estudio y trabajo integral de común acuerdo con el Municipio colindante (Lago Puelo).
- Definición de la línea de ribera teniendo en cuenta las características geomorfológicas y los antecedentes históricos. Supresión de todo asentamiento más allá de dicha línea. Relocalización de las poblaciones ubicadas en la franja resultante.
- Continuar como hasta la fecha, permitiendo y fomentando el asentamiento poblacional en zonas inundables. Asumir entonces los riesgos y costos en seguridad de vidas y bienes que ello implica.

Informe Complementario

Normativa respecto a Ocupaciones Ilegales – Adjudicaciones en Venta –

El tema de las ocupaciones ilegales se interrelaciona con el del poblamiento de zonas bajo riesgo de inundación (planicies inundables), por ser allí donde se registra su mayor número. No obstante el problema se extiende a todo el ámbito municipal, incluídos sectores declarados “Reservas”.

El plano Duplicado 681, del Ing. Julio Venturini del año 1939, grafica la poligonal por la que mediante ordenadas a sus lados, se define la costa del río Quemquemtreu. El plano mencionado contiene la demarcación inicial del pueblo de El Bolsón, con sus manzanas, quintas y chacras.

En 1941 el decreto 96951 del Poder Ejecutivo, fechado el 29 de Julio, reserva con fines determinados algunas de las manzanas, quintas y chacras. En él se consigna lo siguiente:

- Reservado para ornato y defensa ribereña, Quinta 26b, corresponde a actuales manzanas 440, 450, 491 y 499 de la Sección G.
- Reservado para defensa y vialidad ribereña, Quinta 27b, corresponde a actual manzana 41c, Parcela 11, Parcela 1ª. Y parte de Parcela 1b, de la Sección G.
- Reservado para defensa y vialidad ribereña a la Quinta 28b, la que corresponde a la actual manzana 41b, Parcelas 1ª., 3ª y 4ª, de la Sección G.

Carta Orgánica Municipal

En su Artículo 122, la Carta Orgánica Municipal de la localidad de El Bolsón determina los bienes inmuebles del dominio privado municipal, constituido por:

1. Las reservas fiscales.
2. La tierra fiscal
3. La tierra de propiedad privada del Municipio.

Estas categorías se definen por los artículos 123, 124 y 125 respectivamente.

Los artículos 126 y 128 complementan al 123 y el 127 complementa al 124.

Ordenanza 108/92

Esta Ordenanza fija las condiciones y procedimientos para acceder a parcelas municipales.

En su artículo 2º se define el concepto Tierra Fiscal Municipal como a: “toda superficies mensurada dentro del ejido municipal”. (Comparar con el Art. 124 de la Carta Orgánica).

El Art. 3º dice fijar principios básicos ineludibles para la adjudicación de parcelas municipales. Marca tres items: a, b y c. De ellos, el b enuncia efectivamente un principio. Los a y c citan objetos o personas, pero no fijan principio alguno.

Ocupaciones ilegales

El Art. 130 de la Carta Orgánica determina el camino a seguir por el Gobierno Municipal ante situaciones de este tipo.

La Ordenanza 059/90 es antecedente válido en la materia.

La Ordenanza 019/95 alude a la 059/90 y fija metodología a plazos.

El Bolsón, 10 de Enero de 1996

Carlos A. Poletti

Jefe Departamento de Catastro

Municipalidad de El Bolsón

Subcuenca del Río Epuyén

De un modo semejante, sin consecuencias directas sobre áreas tan pobladas como las de la cuenca del Azul/Quemquemtreu, pero destructiva para cultivos y viviendas rurales, las inundaciones que ocurren en la zona de El Hoyo, a consecuencia de crecidas estacionales del río Epuyén, ocasionan grandes pérdidas y serios problemas a las zonas más bajas y expuestas de sus márgenes.

En forma semejante, aunque no tan cargada de construcciones, en el valle de El Hoyo se repite el problema de la ocupación de áreas inundables con desarrollos productivos y viviendas, las que quedan expuestas a las crecidas durante los pulsos húmedos de invierno. Amplios sectores al norte del arroyo Pedregoso, las áreas del “Mallín de la Bolsa de Gato”, al pié del Cerro Currumahuída y los sectores aguas abajo de la curva cerrada que el río produce a la altura del puente de Salamín, quedan cubiertas durante estas crecidas.



El invierno en la costa de la laguna de Salamín

Foto Walter Bregonsi

Hidraulicidad de la cuenca del río Epuyén.

Aparentemente la hidraulicidad del río Epuyén difiere respecto de la de los ríos mencionados, debido a particulares factores tales como su origen lacustre, menor pendiente en su curso recorrido, el tipo de suelos que recorre y su incidencia sobre las planicies de inundación, la que tiende a ser efluente más que afluente, durante la mayor parte del año. Esto significa que este río incide con su carga hidráulica a los valles que transita, más que lo que éstos inciden sobre su corriente vías el escurrimiento.

Así, el valle de El Hoyo entero, resulta un dinámico receptor de las aguas que escurren por el río Epuyén y su área de atrapamiento, que con un tiempo de concentración relativamente veloz, y dado al tipo de suelos que atraviesa, va sobresaturando las napas freáticas altas, hasta emerger como bañados por diversos sectores del valle.

El bañado de la “Bolsa de Gato” con un área de atrapamiento de aproximadamente 85 km² y gradiente (NO-SE) en sentido descendente opuesto a la vega del río Epuyén (SE_N0), cuya área de cuenca es de 550 km², es un ejemplo de proceso influente de la corriente superficial mayor sobre todo el valle, alimentado y sobreelevando el nivel general sobre el horizonte superficial de grandes áreas de humedales turbíferos.

El cerrado esquema: Inversión – daños – protección – rotura - reinversión.

La respuesta convencional atiende a estos problemas mediante la construcción de terraplenes o recintos de contención de los cauces, lo que desemboca en un esquema cerrado sin solución de continuidad, al que se suma el dramático costo social y económico específico de cada catástrofe.

El esquema cerrado de inversión – daños – protección – nuevas inversiones, es un vicioso mecanismo característico de las inundaciones que resulta bastante difícil de resolver.

En ocasiones, ese negativo costo social de las inundaciones resulta en positivo beneficio político para algunos decisores que aprovechan la crítica coyuntura para aparecer en escena durante las catástrofes ofreciendo paliativos. Por ello, las inundaciones se convierten en ámbitos de promoción individual o partidaria estacional recurrente, propicio para campañas sociales, retroalimentado así el mantenimiento del estado cerrado y perverso de situación, donde las circunstancias de catástrofe terminan resultando conveniencia para unos pocos, y desgracia de muchos, incidiendo en que no se solucionen racional y definitivamente las causas.

Este es un problema que ha merecido gran atención y estudio. Mucho se ha formulado para prevenir y dar soluciones técnicas a las inundaciones, las que atenderemos en profundidad más adelante

La equívoca ocupación de planicies inundables con desarrollos responde a un amplio espectro de factores, desde la simple ignorancia de los ocupantes hasta el otorgamiento municipal a

sabiendas de áreas bajo amenaza, sin embargo, los principales factores estructurales que inciden en su generación, son la carencia de legislación coherente y de planeamiento adecuado.

Resulta imprescindible que los decisores locales comiencen a considerar a la posibilidad de generar una Estrategia de Reasentamiento Poblacional Ribereño de Sectores Amenazados, para tomar el “toro por las astas” y erradicar la “posibilidad de inundación” para ciertos sectores de escasísimos recursos con barriadas radicadas en peligrosas riberas de los mencionados ríos de la Cuenca del Lago Puelo.

Las costas de ríos y lagos no cuentan con la adecuada comprensión legal que merecen, subordinada a criterios y conceptos técnicos esenciales para su definición espacial y de uso.

Muchas discusiones y discrepancias surgen respecto al uso privado o público de las costas, y siempre emergen conflictos cuando la comunidad decide expresarse al respecto. Es de considerarse en razón de “Justicia”, que la comunidad toda, sin restricciones debiera tener derecho a todas las costas recreativas posibles existentes, sin embargo, habremos de admitir que, aquellas costas ocupadas y cuidadas por privados, están lejanamente en mejor estado que las públicas, ya que a menos que se tenga un concienzudo (y seguramente costoso) servicio diario de limpieza, difícilmente puedan mantenerse en estado adecuado.

En nuestra legislación nacional y en las provinciales no existen criterios precisos y racionales para la definición de las líneas de ribera, respecto a su determinación, sea a distancias definidas de la cota de crecida extraordinaria u ordinaria, cuáles son las prioridades de uso, si privadas o públicas.

En los últimos tiempos, con la creciente compra de grandes extensiones con recursos acuáticos por parte de inversores extranjeros en nuestra región, se ha suscitado la polémica respecto a estos temas, los que están no sólo relacionados con la ocupación de áreas inundables, sino principalmente respecto a los derechos privados o públicos de las costas.

Para brindar un panorama general de este problema, el cual tiene directa incidencia en lo que hace al uso de las riberas y planicies inundables, se transcribe a continuación un ilustrativo ensayo denominado “Un acercamiento a la Legislación Nacional sobre Lagos, que fue presentado por profesionales del INA y del CELAA recientemente durante la VII Conferencia Mundial de Gestión y Conservación de Lagos “Lacar 97”,

“Un acercamiento a la Legislación Nacional sobre Lagos”

Argentina es un país con recursos hídricos importantes. Tiene una plataforma continental extensa y reclama derechos sobre la Antártida. Tiene uno de los ríos más caudalosos de América del Sur, el Río Paraná, y el más ancho, el Río de la Plata. Su límite Oeste, la Cordillera de los Andes, tiene importantes glaciares y es el nacimiento de numerosos ríos en sus miles de kilómetros de extensión. Sin embargo, esta riqueza física no tiene un correlato adecuado en el ámbito jurídico.

Su legislación sobre aguas es dispersa, contradictoria y carece de una línea rectora. La doctrina nacional discute la interpretación de cada una de las normas jurídicas existentes, con argumentos lógicos y atendibles para cada postura. La jurisprudencia es vacilante. Este trabajo menciona parte de la legislación existente en busca de que su difusión y conocimiento ayuden a aumentar la presión para su adecuación y reforma.

Marco Jurídico

Argentina es un país federal. Nació de la agregación de provincias, estados preexistentes que se dieron una Constitución y delegaron en las Autoridades Nacionales que crearon.

Entre esos poderes delegados está todo lo referido al dominio, a la determinación de los bienes públicos y privados. Por eso analizaremos la problemática de la naturaleza jurídica de los lagos desde el punto de vista de su propiedad, que es lo único que puede estudiarse con cierta generalidad.

La Problemática de los Lagos

Nuestras leyes no traen una definición del lago, ni de sus elementos, como la tiene, por ejemplo, la legislación mexicana: “Vaso de lago, laguna o estero: el depósito natural de aguas nacionales delimitado por la cota de la crecencia máxima ordinaria”.

Llamamos aguas lacustres a las que aparentemente están dormidas o quietas, que a simple vista no corren, y que son apéndices de los océanos. El lago es una clase de agua lacustre, como lo son también las lagunas, estanques y embalses. Si bien no existe unanimidad, se admiten como caracteres: haber sido formado por la naturaleza, ser vasto y tener agua generalmente todo el año.

El no haber sido creado por el hombre lo distingue de los estanques y embalses, su extensión lo diferencia de las lagunas, y la perennidad del agua - aunque pueda eventualmente disminuir sensiblemente su cantidad - lo separa de las meras acumulaciones de agua producidas por inundaciones o fenómenos momentáneos.

No lo afecta el ser de agua salada o dulce, pero si se comunica con el mar no debe ser un apéndice de éste, sino tener características propias que lo individualicen. Las lagunas son consideradas por algunos como lagos no navegables, sobre todo desde que no existen diferencias de tratamiento jurídico en el orden interno. Los pantanos pueden desecarse y siguen la condición jurídica del suelo al que acceden, los lagos tienen individualidad propia y es el suelo el que sigue la condición jurídica del lago.

Los mares interiores, como el Mediterráneo y el Negro, no son lagos. El mar Aral y el mar de Galilea son lagos. Como en todo lo relacionado con el Derecho de Aguas, influye mucho la concepción que la gente del lugar tiene del mismo, especialmente en cuanto al carácter de “vasta

extensión". Se da un caso similar al de los ríos, en las zonas áridas se llama "río" a cursos de agua que en zonas húmedas son llamados "arroyo" por su caudal.

El artículo 160 de la Ley de Aguas de Mendoza autoriza la desecación de los pantanos, lo que permite sostener que un lago debe ser lo suficientemente vasto como para que no pueda ser desecado por el hombre, como carácter diferenciador entre el lago y el pantano.

Cuando hay grandes extensiones de aguas dormidas de carácter perenne creadas por el hombre, similares a los lagos, suele llamársele también lago por analogía. Hoy hay autores que no consideran lo "natural" como carácter, y hablan de lagos naturales y lagos artificiales.

Para determinar si un lago "artificial" es público o privado se sigue el criterio de la utilidad; si presta servicio a un particular es del dominio privado, si presta servicios a las gentes en forma indeterminada es del dominio público.

Tratándose de lagos naturales se siguen distintos criterios según las legislaciones. Pueden basarse en su navegabilidad, en la utilidad que prestan, en la naturaleza jurídica del agua que lo alimenta u originó, en la naturaleza jurídica del lecho o tierras circundantes (como si fueran pantanos).

La legislación argentina considera públicos a los lagos artificiales si son para utilidad común, y los lagos naturales son considerados públicos si son navegables - criterio teleológico-.

Existe discusión en cuanto al fundamento del criterio teleológico respecto de los llamados lagos artificiales por quienes aceptan esta nomenclatura. El artículo 2340 del Código Civil en su inciso 7º declara bien público "cualquier otra obra pública construida para utilidad o comodidad común", por lo que consideran que las represas o lagos artificiales estarían incluidos en esta previsión legal. La doctrina que compartimos encuentra el fundamento en el inciso 3º del mismo artículo, toda otra agua que tenga o adquiera aptitud de satisfacer usos de interés general"; este fundamento atiende exclusivamente al fin que el agua lacustre puede llenar, sin importar si la obra fue realizada por particulares o por el Estado ni hacer otras indagaciones extrañas al agua misma.

Antes de la reforma eran públicos los lagos navegables por buques de más de cien toneladas, lo que generó una discusión sobre si esas toneladas eran el peso del buque, de la carga, del buque cargado, del agua desplazada por el buque al ser botado, etc. Otra discusión era si las márgenes de los lagos eran públicas o privadas y si estaban o no sujetas a servidumbres legales - camino de sirga -. Para quienes consideraban a las márgenes parte del lago, su límite externo, como para quienes interpretaban literalmente el Código eran públicas, porque el artículo 2340 inciso 5 declaraba públicos los lagos y sus márgenes.

La reforma de 1969 estableció que los lagos navegables, sin distinción de tonelaje de los buques, y sus lechos son públicos. Se discute cuál es el criterio para establecer la navegabilidad, la

utilidad de mencionar el lecho por cuanto es un elemento constitutivo del lago, y parte de aquellos que no consideran a las márgenes como parte integrante del lecho de los lagos el cambio de naturaleza jurídica operado al eliminar su mención de entre los bienes públicos.

La eliminación de la mención expresa de la margen del lago entre los bienes públicos ha sido un desacierto de la reforma, al igual que el no haber resuelto sobre el camino de sirga.

La ley mexicana define a la ribera o margen como la faja de diez metros (cinco si el cauce tiene meno de cinco metros de ancho) contigua al cauce, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias(crecientes).

Margen es el límite del lago, pero existe divergencia doctrinaria y terminológica importante.

Primero respecto de la existencia de una margen interna y una externa, segundo sobre si la margen es una línea imaginaria o franja delimitable. Para Salvat si la margen es una playa, la playa es pública como el lago, y si no tiene playa es privada. Marienhoff se refiere a ella como una franja, sin distinguir si existe o no playa. Bibiloni no distingue la margen del álveo, y considera que la margen es parte del lecho del lago y sigue su condición. Allende se basó en el apartamiento de Vélez del texto de Freitas, y creyó ver allí un elemento importante al determinar su naturaleza jurídica.

Tras la reforma, no caben dudas que los lagos navegables son públicos, al igual que sus álveos. Sin embargo se mantiene viva la discusión sobre si la margen es parte del lecho, y en consecuencia del dominio público, o no lo es y pertenece al dominio privado. Nace una nueva discusión, el criterio para declarar navegable un lago.



Alejandro Barzi

Para quienes consideran que margen es una franja entre la línea media y la de las más altas crecidas ordinarias del lago, es indudable que la margen es parte del lecho y como tal del dominio público. Pero para quienes extienden la margen más allá, hasta la crecida más alta o hasta donde termina la playa, surge la discusión sobre su naturaleza jurídica.

En cuanto a la navegabilidad, se discute si es una cuestión de hecho - que sea navegado en realidad -, o de derecho - que la autoridad competente así lo declare -, o física - que sea potencialmente navegable -. Cada una de las posturas genera a su vez nuevas vertientes.

Si es navegable, por qué clase de embarcación: botes de pesca, lanchas de recreo, buques de más de cien toneladas, etc. Si es por declaración de la autoridad, si constituye o no una expropiación, si tiene efecto declarativo o constitutivo. Si es de hecho, cómo se resuelve la situación del propietario privado que pierde el dominio a raíz de la navegación ejercida por un tercero.

Los lagos no navegables también generan discusiones. El artículo 2349 del Código Civil establece que su uso y goce pertenece a los propietarios ribereños, pero nada dice de su dominio.

Hay quienes los consideran del dominio privado por interpretación a contrario del artículo 2340 inciso 5º. Hay quienes los consideran del dominio público porque Velez al copiar el artículo del Código de Chile eliminó la mención a la propiedad privada o porque en el derecho indiano eran públicas todas las aguas y la situación no ha cambiado expresamente. Hay incluso quien sostiene que se puede aplicar la analogía y atender a si está en una sola heredad - privado - o si limita con varias - público -.

Respecto al uso y goce, también se discute su alcance. Si es un usufructo y otorga los más amplios poderes. Si es una servidumbre y sólo puede usarse para las necesidades del propietario del fundo dominante. Si es una concesión de uso y en consecuencia inconstitucional por invadir poderes no delegados por las provincias.

Este acercamiento nos permite concluir que hay mucho que avanzar en el estudio de una solución legislativa integral para el tema de los lagos. La solución que se proponga, más allá de la doctrina a la que se adecue, debe incluir la definición de la propiedad de las aguas, de los lagos no navegables, definir margen, determinar el alcance de los derechos de los ribereños, y pronunciarse sobre la pervivencia o no del camino de sirga.

[Evitando Inundaciones: El Reasentamiento Poblacional](#)



[Portada](#)



[Indice Manual](#)



[Modelo Ecogeográfico](#)