
Inundaciones en Salto

Trabajo Final

Curso: Ambiente, Sociedad y Desarrollo



Grupo: Alejandro Caamaño, Ignacio Suárez, Paola Russo.
Profesores: Dr. Javier Taks, Dr. Reto Bertoni
21 de noviembre de 2022.

Contenidos

| | |
|--|-----------|
| | 2 |
| Resumen | 3 |
| Introducción | 3 |
| Ubicación de la ciudad de Salto, población | 3 |
| Cuenca hidrológica y efectos de la antropización | 5 |
| Cuenca del Río Uruguay | 6 |
| Hechos históricos influyentes hasta llegar al presente | 7 |
| 1900-1960: Historia de la devastación del Bosque de Araucaria en el sur del Brasil | 8 |
| 1959: Creciente del 59' | 8 |
| 1950 - adelante: Precipitaciones, fenómeno ENSO (El Niño) | 10 |
| 1979: Inauguración de Salto Grande | 10 |
| 1970 - Presente: Urbanización al Sur de Brasil | 11 |
| Identificación del conflicto | 13 |
| Definición de conflicto socioambiental | 13 |
| Los conflictos de las inundaciones y su relación con en Antropoceno | 13 |
| Principales actores | 15 |
| Afectaciones de las inundaciones en Salto | 18 |
| Actividades deportivas y recreativas: caso club Remeros | 20 |
| Inseguridad en las inundaciones | 21 |
| Problemas sanitarios de saneamiento en las inundaciones | 21 |
| Problemas sanitarios y proliferación de vectores | 22 |
| La industria inmobiliaria de las inundaciones | 22 |
| Subcaso de termas del Daymán | 24 |
| Efluentes industriales del frigorífico | 24 |
| Productividad | 24 |
| Conclusiones | 25 |
| Referencias | 26 |
| Abreviaciones y siglas | 28 |

Resumen

Se analiza de forma abarcativa a las inundaciones en la ciudad de Salto, Uruguay. Esto incluye sus causas físicas naturales y la evolución en el tiempo de los factores que influyen en las inundaciones, alterados de forma antrópica. Se repasa la historia de las inundaciones en la ciudad y cómo tanto sus pobladores como el estado y otros actores intervienen en la misma, y cómo interactúan entre ellos. Se analiza a las inundaciones como fuente de múltiples microconflictos, estos conflictos en sumatorio comprenden una problemática mayor, con un mismo factor común y que por ende puede tener forma de ser abarcada en forma unificada y conjunta.

Introducción

Las inundaciones son un problema que afectó a la humanidad desde sus primeros asentamientos, muchas veces convertidas en leyendas e inmortalizadas en relatos, desde la Biblia hasta la Atlantis. Aquí los asentamientos tuvieron que resolver un compromiso entre la cercanía a su fuente de agua de consumo y de transporte fluvial contra el riesgo de sufrir las consecuencias cuando se dieran crecidas cada cierto tiempo.

Los asentamientos humanos en la planicie de inundación del Río Uruguay (Salto, Paysandú, Concordia, etc.) han traído como consecuencia de su desarrollo a inundaciones frecuentes en ciertas zonas de la ciudad. Con el tiempo, estas inundaciones fueron normalizadas, una incorporación de las inundaciones en la vida de la gente, ya que desde chicos, ven cómo la ciudad es inundada con una frecuencia relativamente alta. Estas inundaciones que hoy ya podría decirse incluso son parte de la cultura, acarrear o evidencian conflictos sociales diversos.

Ubicación de la ciudad de Salto, población

El Departamento de Salto, perteneciente a la República Oriental del Uruguay, es uno de los 19 departamentos del país, se encuentra localizado al noroeste del territorio uruguayo.

Su centro poblado principal y capital, la Ciudad de Salto, se funda en 1756, si bien no se cuenta con registro de la cantidad de habitantes en esa fecha, en 1852 se registran 7.364 habitantes. A partir de allí la población muestra un crecimiento sostenido hasta aproximadamente 1963 con cerca de 100.000 habitantes. Luego el crecimiento se estanca, en 2011 se registran 124.788 (según datos del último censo INE, 2011) (ver Figura 1).

| Año | Población |
|------|-----------|
| 1852 | 7364 |
| 1860 | 15821 |
| 1908 | 46259 |
| 1963 | 92183 |
| 1975 | 103074 |
| 1985 | 108487 |
| 1996 | 117597 |
| 2004 | 123120 |
| 2011 | 124878 |

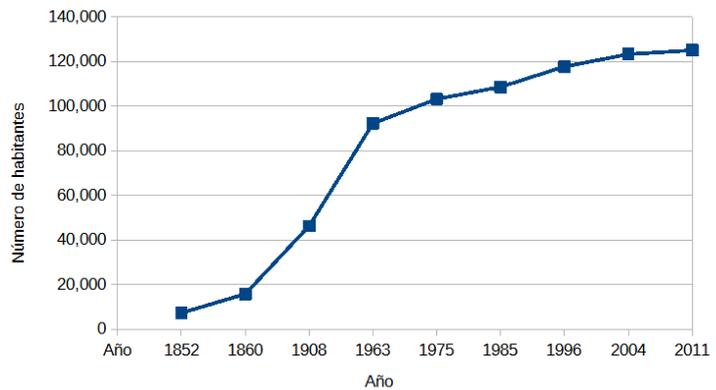


Figura 1 - Crecimiento poblacional de la Ciudad de Salto, según censos INE.

La Ciudad de Salto se encuentra rodeada por dos cursos de agua principales: el Arroyo Sauzal al norte y el Arroyo Ceibal al sur. Algunos kilómetros más lejos, también se encuentra rodeada por otros cursos de agua muy importantes en el norte del país. Además, más al sur está rodeada por el Río Daymán (del cual toman el nombre las Termas de Daymán, que además actualmente cuentan con un centro poblado en crecimiento, que es uno de los sitios hacia donde se está expandiendo la Ciudad de Salto). Al norte está rodeada por el Arroyo San Antonio Grande (el cual toca la parte norte de la ciudad y el cinturón de producción hortifrutícola), el Arroyo Itapebí Grande y el Río Arapey (los cuales se encuentran en la zona suburbana y rural).



Figura 2 - Localización de la ciudad de Salto y cursos de agua principales.

Todos estos cursos de agua son afluentes del Río Uruguay, y sus zonas bajas de desembocadura se ven muy influenciadas por la altura del Río Uruguay.

En la Figura 3, se muestra el crecimiento territorial de la ciudad de Salto. Si bien el trazado inicial de la ciudad se encontraba enmarcado entre los arroyos Sauzal y Ceibal, posteriormente la urbanización se fue extendiendo atravesando ambos cursos de agua, tanto hacia el norte, como hacia el Sur, y hacia el Este. El centro de la ciudad se mantuvo en el sitio histórico donde era el centro original, pero a medida que la demanda habitacional y de servicios fue creciendo, se fueron urbanizando áreas que originalmente eran rurales o

suburbanas (chacras, terrenos baldíos) y pasaron a ser barrios. En algunos casos se construyó sobre la planicie de inundación de los arroyos y del propio Río Uruguay.

Con el paso del tiempo, se encuentra un gran crecimiento en la zona de los barrios al Sur: Barrio Salto Nuevo, Barrio Horacio Quiroga, Barrio Ceibal, Barrio Arenitas Blancas. Este crecimiento se da por muchos factores, incluidos la disponibilidad de terreno, promoción pública de la vivienda, valorización de ciertos barrios residenciales, disponibilidad o cercanía de red trazada por OSE para contratar el servicio de agua potable para las viviendas que se iban construyendo y la disponibilidad o cercanía del tendido eléctrico de UTE para contratar el servicio de luz/electricidad.



Figura 3 - Crecimiento territorial de la ciudad de Salto.

Cuenca hidrológica y efectos de la antropización

Para mejorar la comprensión de los conflictos relacionados a las inundaciones, es necesario entender el funcionamiento de la cuenca hidrológica y las consecuencias que tiene la antropización sobre la misma, para en última instancia relacionar causas y efectos.

Conceptualmente, una cuenca hidrológica se puede idealizar como una “cuchara”. La precipitación que se produce en un punto AA (la zona más elevada), por ejemplo en la naciente, escurre, es decir, desciende naturalmente debido a la pendiente del terreno, y un tiempo más tarde llega hasta un punto aa (una zona menos elevada).

Cuando la superficie de la cuenca se encuentra cubierta por lo que se conoce como cubierta vegetal (árboles, pasto, arbustos) y a su vez las márgenes del curso de agua se encuentran cubiertas (en este caso se le llama monte ribereño), la precipitación que cae se encuentra con diferentes obstáculos (hojas, ramas, pasto), antes de alcanzar el suelo, lo que retarda el tiempo en el que el agua llega a un punto cualquiera aa. Si además las raíces de esta cubierta vegetal se encuentran ayudando al suelo a mantener una buena estructura (porosidad, drenaje) y el suelo debajo de la superficie tiene un buen espesor, cierta porción de esa agua que precipita, se infiltra, y es almacenada en el suelo, de modo que al punto de cierre no llega toda el agua que precipitó, sino que sólo una porción de la misma.

Cuando la cubierta vegetal de una cuenca se modifica por procesos de antropización, que pueden ser la transformación del suelo nativo para obtener suelo arable, o la transformación

del suelo arable para obtener terreno urbano, se modifican tanto el tiempo en el que viaja el agua en la cuenca, como también el volumen de agua que llega un punto aa.

Para comprender los efectos de la antropización, se puede pensar en cuando por ejemplo, se pasa de tener monte nativo en la cuenca, o monte ribereño en las riberas, a tener cultivos agrícolas (maíz, soja, trigo, entre otros) o pradera mejorada, estos suponen una disminución de la rugosidad de la cubierta vegetal (en otras palabras, la cubierta es más “suave”), y se puede comprender que el agua pasa a viajar más rápido.

En otra etapa de la antropización, cuando consiste en pasar de tener suelos de producción agrícola, a suelos urbanos, teniendo ahora coberturas de hormigón, cemento, asfalto y chapa (materiales con aún menos rugosidad, con infiltración casi nula, y con velocidades de traslado del agua muy rápidas), el agua que precipita en la zona de la cuenca alta, llega a la zona aa rápidamente, y además, como casi ninguna porción de la misma se pudo infiltrar, casi todo el volumen que precipitó llega al punto de cierre aa.

Por lo tanto se pasa a tener un problema de gran cantidad de volumen en poco tiempo, en las zonas de cierre de cuenca, que normalmente, son los puntos en donde el agua se encuentra con un obstáculo: las presas, represas hidroeléctricas, las curvas pronunciadas.

Habitualmente los poblados se ubican cerca del acceso al agua, en el caso del Uruguay, esto se da en las márgenes de los ríos. En estos sitios el problema ambiental generado por la antropización se hace visible. Como es el caso de la ciudad de Salto, en Uruguay.

Cuenca del Río Uruguay

Particularmente la cuenca del Río Uruguay, abarca tres países, Argentina, Brasil y Uruguay. La naciente del Río Uruguay (Figura 4) se encuentra en Sierra Geral, donde confluyen los ríos Canoas y Pelotas, en el límite geográfico entre los estados brasileños: Santa Catarina (al Norte) y Rio Grande do Sul (al Sur).

La Ciudad de Salto se ve afectada periódicamente por las inundaciones que se dan en el Río Uruguay, sin embargo las causas de las mismas no necesariamente surgen en Salto, ni tampoco en el Uruguay, sino que son el reflejo de lo que sucede en la cuenca alta en el Brasil, y se deben principalmente a la evolución de procesos de antropización sumados a factores climáticos.



Figura 4 - Izquierda: Naciente del Río Uruguay. Derecha: cuenca del Río Uruguay.

Hechos históricos influyentes hasta llegar al presente

A continuación se presentan en una línea de tiempo los hechos históricos más relevantes que han tenido impacto en la situación de las crecientes que se presenta al día de hoy (Figura 5).

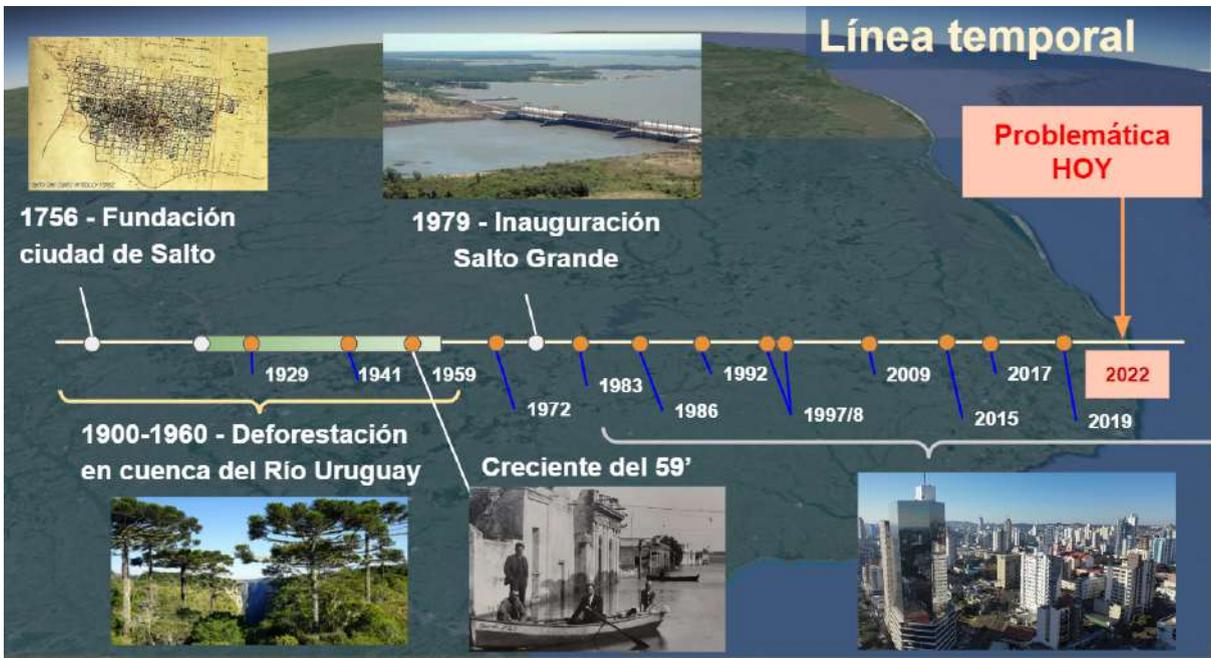


Figura 5 - Línea de tiempo de los hechos históricos relevantes en la formación del conflicto.

1900-1960: Historia de la devastación del Bosque de Araucaria en el sur del Brasil

En la cuenca alta del Río Uruguay la vegetación nativa es la Mata Atlántica, que incluye diferentes especies, entre ellas la *Araucaria angustifolia* o Pino Brasileño, una especie nativa del Brasil que se caracteriza por tener troncos rectos de 20 a 50 metros de altura, con diámetros en árboles adultos de 1 a 2 metros y edades promedio de 140 a 200 años, y 300 años en árboles viejos (Nodari, 2016).



Figura 4 - Árbol nativo Araucaria.

Las características del Pino Brasileño hicieron que durante el proceso de colonización agrícola e industrialización del Brasil, entre los años 1850-1960, esta especie fuera un recurso natural muy explotado, hasta el punto de originalmente cubrir un área de 200.000 km² (distribuidos principalmente en los estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina y Paraná) y hacia el año 1960 quedar solamente un 2% al 5% de bosque original.

La modificación de la cobertura original del suelo, comenzó paulatinamente a mostrar sus primeros efectos en los años posteriores.

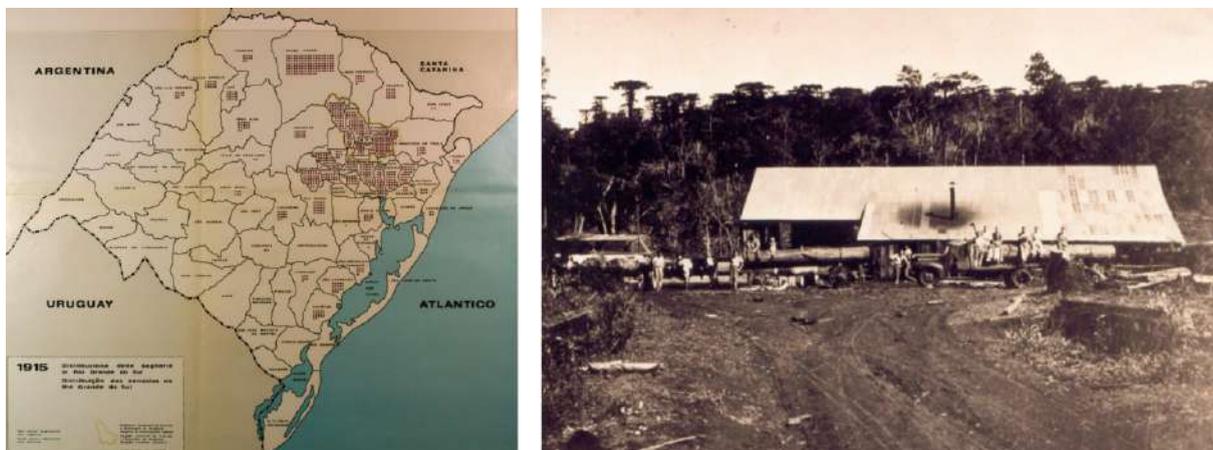


Figura 5 - Izquierda: distribución de los aserraderos en Río Grande do Sul (cuenca alta del Río Uruguay). Derecha: operarios en un aserradero de araucaria.

1959: Creciente del 59'

La creciente del '59 fue la mayor creciente que la población de Salto recuerda, por su magnitud y por las afectaciones que tuvo en la población.

Esta creciente se produjo por la combinación de lluvias intensas en toda la cuenca del Río Uruguay (en la cual también aporta el Río Negro) y también en la cuenca del Río Paraná, que a su vez forman parte de la cuenca del Río de la Plata. Fue de una magnitud tal que todo el litoral fue perjudicado por inundaciones, así como la cuenca del Río Negro y del Paraná.

Según testimonios (Diario el Pueblo, 2014), durante una semana entera Salto quedó sin servicios de agua potable, ya que el nivel del agua llegó a tapar la usina de potabilización de OSE, lo que impidió que se pudiera bombear agua hacia la ciudad, y se tuvo que recurrir a unos pocos pozos de agua que habían en toda la ciudad, para ofrecer agua para beber, cocinar y bañarse. También se cortó el servicio de electricidad, ya que el nivel también amenazaba alcanzar la usina de UTE.

Además, la ciudad quedó aislada del resto del país ya que se vieron superados todos los accesos posibles para que le llegaran alimentos o mercaderías. Se cayó el puente ferroviario del Río Queguay (vía terrestre de ingreso a Salto por el norte), el nivel del agua superó el puente del Río Daymán (vía terrestre de ingreso a Salto por el Sur), no se podía aterrizar en el aeropuerto de Nueva Hespérides por ser un pantanal, y las lanchas tampoco podían llegar ya que no había puertos cercanos de donde salir.

La creciente del 59' representó la primera vez en la que la población de Salto en su conjunto sufrió una creciente de este tipo, enfrentándose a un problema ambiental ineludible. De este conflicto ambiental difuso, de compleja comprensión por parte de los habitantes, surgen diferentes acciones paliativas en el intento por superar el desastre natural.



Figura 6 - Registro fotográfico de la inundación del 59' en Salto.

1950 - adelante: Precipitaciones, fenómeno ENSO (El Niño)

Las crecientes dependen fuertemente de los eventos de precipitación.

En los años posteriores a 1959, las inundaciones continuaron siendo recurrentes y en frecuencias no periódicas. A medida que la cuenca pierde su capacidad de amortiguación por el cambio en el uso de suelos, donde el agua viaja más rápido y casi la totalidad del volumen de las precipitaciones se acumula en los puntos de embudo, el factor más influyente en las inundaciones pasa a ser el régimen de precipitaciones.

En el caso de Salto, los eventos de crecidas se relacionan con las precipitaciones en la cuenca alta del Río Uruguay (sur de Brasil). Estos eventos de precipitación se correlacionan con el fenómeno ENSO, conocido popularmente como El Niño, que consiste en ciertas oscilaciones de temperatura de las aguas oceánicas y la presión atmosférica en la región del Océano Pacífico ecuatorial (frente a las costas de Ecuador, Perú y Sur de Colombia) que producen efectos en todo el planeta, particularmente, en la región de Río Grande do Sul se relacionan con la formación de lluvias intensas.

Por su recurrencia, estos eventos de creciente han pasado a formar parte de la identidad de los habitantes, se transformaron en un problema del cual hay que mitigar sus efectos, durante el evento de creciente, pero durante el período del río en su cauce habitual, el problema es prácticamente olvidado (tal vez como un mecanismo social inconsciente de superación y resiliencia), hasta que sucede el próximo evento visible, y el ciclo del problema comienza nuevamente.

1979: Inauguración de Salto Grande

En 1974 comienza la construcción del Complejo Hidroeléctrico Salto Grande. En la figura 7 se muestran los rápidos del Río Uruguay en la altura de Salto Grande, donde posteriormente se construyó la represa de Salto Grande. Hoy en día esta pequeña cascada no se ve ya que quedó tapada por la represa. En 1979 se conforma el lago-embalse y se comienza a generar electricidad con la primera de las 14 turbinas. En 1983 comienza el funcionamiento del último hidrogenerador y queda oficialmente inaugurada la obra de Salto Grande (Salto Grande, 2022).

Desde el punto de vista técnico, la represa de Salto Grande provee a la ciudad de Salto la capacidad de amortiguación de las crecidas del Río Uruguay, ya que permite tener cierta capacidad de almacenamiento de agua en el embalse para su posterior liberación de manera controlada por vertedero.

Para poder tener capacidad de amortiguación, requiere esperar a las crecientes, con el embalse en un nivel de agua inferior al máximo posible. Pero además otro de sus cometidos es alcanzar la máxima generación posible, y para esto, el embalse AA y el río aa debe estar en su máxima diferencia de alturas posible. Por lo tanto, el compromiso entre generar energía

eléctrica y proporcionar amortiguación a las inundaciones requiere un control y toma de decisiones que se debe ajustar constantemente.



Figura 7 - Salto Grande antes y después de la construcción de la Represa Hidroeléctrica.

A esta complejidad en el manejo de los niveles de agua, se suma que la represa de Salto Grande no es la única en la cuenca del Río Uruguay, el río está intervenido AA en otros 3 puntos con grandes complejos hidroeléctricos en el Brasil, que también influyen en el agua que llega al punto de Salto Grande. Se encuentran hoy en Brasil en proyecto la construcción de otras dos represas.

El complejo hidroeléctrico de Salto Grande se ocupa activamente de mantener una buena imagen de conciencia y ética socioambiental. Mediante su división de relaciones públicas realiza múltiples campañas de concientización sobre *“la producción y el uso responsable de la energía y el cuidado del ambiente”* en las que involucra diferentes actores de la población y el medio, entre ellos más de 10.000 alumnos de escuelas y liceos de todo el país, maestros y profesores, realizando charlas, concursos y visitas a las instalaciones. De esta forma, la represa tiene un rol en el mapa de actores involucrados, de actor mitigador de conflictos con poder de decisión, poder de actuación, poder de relación con el medio político, buen relacionamiento con la sociedad e influencia en el medio percibida como positiva (características muy poco comunes en las represas del sur de latinoamérica y en general del mundo, donde habitualmente las represas son el foco del conflicto con percepciones por parte de la sociedad y organizaciones activistas como causantes de la problemática ambiental).

1970 - Presente: Urbanización al Sur de Brasil

La antropización ha continuado su curso natural a través del tiempo, en la cuenca alta del Río Uruguay. Uno de los efectos de la antropización que tiene impactos más notorios en las inundaciones, es el cambio en el uso del suelo.

En la Figura 8 se muestra como ejemplo, una vista satelital del Parque Estadual do Turvo, en Rio Grande do Sul, ubicado sobre la cuenca del Río Uruguay. Este parque es uno de los pocos sitios de la Mata Atlántica que aún existen intactos, donde se puede observar cómo era realmente la cobertura original, para poder comprender cómo ha cambiado, y cómo esto influye en las inundaciones. En la Figura 8 (a) la región verde oscura corresponde a la cobertura original (que antes de la deforestación se encontraba en toda en toda la zona de la

cuenca alta), en las partes de color verde claro y marrón se observa la transformación en el uso del suelo, el monte nativo fue talado por el hombre y sustituido para poder utilizar el suelo para actividades productivas y habitacionales, con fines agrícolas, rurales y urbanos. En la Figura 8 (b) se muestra un zoom sobre una de las márgenes de este parque, que se encuentra en la costa del Río Uruguay, se observa como el proceso de deforestación aún continúa activo y las fronteras del suelo desmontado se siguen extendiendo ganándole terreno al monte ribereño.



Figura 8 - Vista satelital del Parque Estadual do Turvo (izquierda), y ejemplo de cambio en el uso de suelo a la derecha. Google Earth, 2022.

En la cuenca alta también hay suelos que se encuentran en otra etapa de antropización, en este caso han pasado de tener usos agrícolas o rurales a tener usos urbanos. En la Figura 8 se muestra el ejemplo de algunas ciudades que se han desarrollado y crecido en la segunda mitad del siglo XX, es el caso de Chapecó (Figura 9, a) y Erechim (Figura 9, b).

Así mismo, cabe considerar que el área que ocupa el uso agrícola es muy superior al área que ocupan estas ciudades sobre la cuenca del Río Uruguay, por lo tanto la mayor influencia sobre el escurrimiento de la precipitación la sigue teniendo el uso agrícola del suelo.



Figura 9 - Procesos de urbanización, ciudades: (a) Chapecó, (b) Erechim, Río Grande do Sul.

Identificación del conflicto

Definición de conflicto socioambiental

Existen diferentes definiciones de conflicto socioambiental, en la gran mayoría de ellas se mencionan los siguientes puntos:

- Al menos dos partes (las partes son las que estarán en conflicto).
- Interpretación de intereses contrapuestos (las partes entienden que el interés de una parte afecta negativamente los intereses de la segunda).
- Desacuerdo (el desacuerdo puede ser a causa de un malentendido o por una comunicación pobre).

En específico, un conflicto socio-ambiental posee adicionalmente las siguientes características:

- Alguna autoridad científica que legitima la demanda.
- Agentes que convierten al conflicto en conflicto.
- Debe adquirir atención de los medios de comunicación, dramatización.
- Tiene alguna productividad social, jurídica o territorial.

Los conflictos de las inundaciones y su relación con en Antropoceno

El concepto de antropoceno fue introducido por Crutzen & Stoermer en 2000, con su publicación en el Global Change Newsletter titulada: “The Anthropocene” (Crutzen & Stoermer, 2000). Más adelante, Crutzen expande la idea en otro artículo titulado “Geology of Mankind”, en la revista Nature (Crutzen, 2002).

Crutzen sugiere que se puede considerar que el antropoceno comienza en 1782, donde se comienzan a ver efectos marcados en todo el planeta, como consecuencia de las actividades del hombre. En esta fecha se da la invención de la máquina de vapor por Watt, lo que coincide con un incremento considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O), que se ven reflejadas en los estudios del hielo de los glaciares.

Los cambios en el planeta abarcan entre otras cosas: un aumento de 4 veces la población mundial, entre 1890 y 1990, un aumento de 13 veces la población total urbana del mundo, un aumento de 40 veces la producción industrial y 16 veces el uso de energía y una disminución del 20% de el área originalmente forestal (Mc. Neil, 2000). En particular Crutzen menciona los cambios en el uso de suelo y la deforestación, como fuerzas geológicas significativas, que contribuyen a estos cambios en el planeta.

Se considera que los artículos tuvieron originalmente el objetivo de atraer la atención hacia la problemática global a la que se enfrenta el hombre en el futuro cercano (tanto de tomadores

de decisiones, políticos y población) y contribuir a generar conciencia del cambio irreversible en el planeta que está produciendo, comparable a los cambios que se dan durante millones de años naturalmente en las transiciones geológicas y los ciclos astronómicos. Sin embargo Crutzen menciona la evidencia científica de que hay cambios en la atmósfera que se están dando y se pueden medir, por ejemplo, en la concentración de los gases de efecto invernadero encontrados en los glaciales. Posteriormente la comunidad científica comienza a investigar la existencia o no de esta nueva Era postulada, hasta el punto en el que hoy el debate científico continúa abierto, dando lugar a la investigación y recolección de evidencia de procesos que se están dando a nivel global, como por ejemplo, el cambio en el uso del suelo y la deforestación producido por la actividad humana en el antropoceno, y su impacto en las inundaciones.

Estudios muestran como en otras partes del mundo, los cambios en el uso de la tierra debidos a la acción del hombre han tenido efectos en la incidencia de las inundaciones. En la India y Bangladesh, se ha sugerido que la deforestación de los Himalayas (la cuenca alta del Río Ganges) ha aumentado el riesgo de inundaciones de la planicie del Río Ganges (Li-An et al., 2018). En Alemania, se realizó un estudio donde se realizó la deforestación de la cuenca de Wustebach y se observaron datos de 3 años antes y 2 años después de dicha deforestación, encontrándose que hubo un aumento en la descarga del río (Wiekenkamp et al., 2016).

En China, los ríos Amarillo y Xi proveen un ejemplo donde se pueden rastrear las modificaciones al paisaje natural realizadas por el hombre y sus consecuencias durante siglos, en este caso comenzando en el medio y fin del Holoceno (Rosen, et al., 2015). Investigaciones muestran evidencia que los impactos del ser humano comenzaron en el Período de Yangshao (5000 AC - 3000 AC), donde se comenzó con la deforestación y la erosión del suelo y se vio el aumento de aluviones en la cuenca alta del Río Yiluo. Al principio del período Zhou (1000 AC), los granjeros sobre el Río Si comenzaron a intensificar la producción, excavando canales sobre la planicie de inundación y deforestando las laderas, lo que llevó a la formación de la planicie de inundación limosa, hasta llegar finalmente a las inundaciones masivas y destructivas del Período Han (202 AC, 220 DC), caracterizadas por aluviones de camas de arena gruesa.

En diferentes sitios del mundo la problemática de las inundaciones comparte patrones similares, los denominadores comunes son deforestación, la agricultura de gran escala, la urbanización. Estas transformaciones son inherentes al desarrollo del ser humano, tal vez inevitables, pero son conflictivas con la naturaleza. La cuenca del Río Uruguay no es diferente, y estos patrones se repiten, surgiendo las mismas consecuencias problemáticas de inundaciones.

Diferentes conflictos se derivan del problema, en el que muchos actores de la sociedad se involucran de alguna medida y se ven más o menos afectados, formándose un conflicto difuso y sostenido en tiempo.

Como lo menciona la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2018), en el antropoceno se observa un disparo de los indicadores de

crecimiento demográfico y una alteración en la cobertura vegetal. En este escenario se generan escollos de justicia medioambiental y territorial que no tienen soluciones sencillas.

Las soluciones dependen además de muchos factores: el tiempo desde que se inició el conflicto, los recursos del país que lo afronta, la relación entre los actores involucrados, los enfoques políticos, la cultura, entre muchos otros. Como se vio el caso de Bangladesh e India con el Río Ganges, donde el conflicto es relativamente reciente y es un país en vías de desarrollo, o en el caso de China, donde el conflicto es milenario siendo un país también en vías de desarrollo acelerado. En ambos casos las soluciones que surgen son en general de mitigación.

Principales actores

Dada la multitud de conflictos, se pueden definir a los principales actores (Figura 10) de cada uno de ellos y compararlos en cuanto a sus interrelaciones y que tanto les afectan las inundaciones o que tanto les competen las inundaciones, o el poder que tienen sobre el tema. Por otro lado, hay actores que están relacionados con la dinámica de las inundaciones pero no participan directamente en ninguno de los conflictos o problemáticas planteadas actualmente, como es el caso de las empresas forestales, o el caso de las represas AA de Salto Grande. Si bien Salto Grande sí es visualizado por una parte importante de la población como un actor, muchas veces se ignoran o se les da menor importancia al conjunto de las demás represas (si bien se les da menos importancia a las represas al norte, también es cierto que la influencia y control sobre inundaciones que estas tienen es bastante menor al que tiene Salto Grande, pero no nulo).

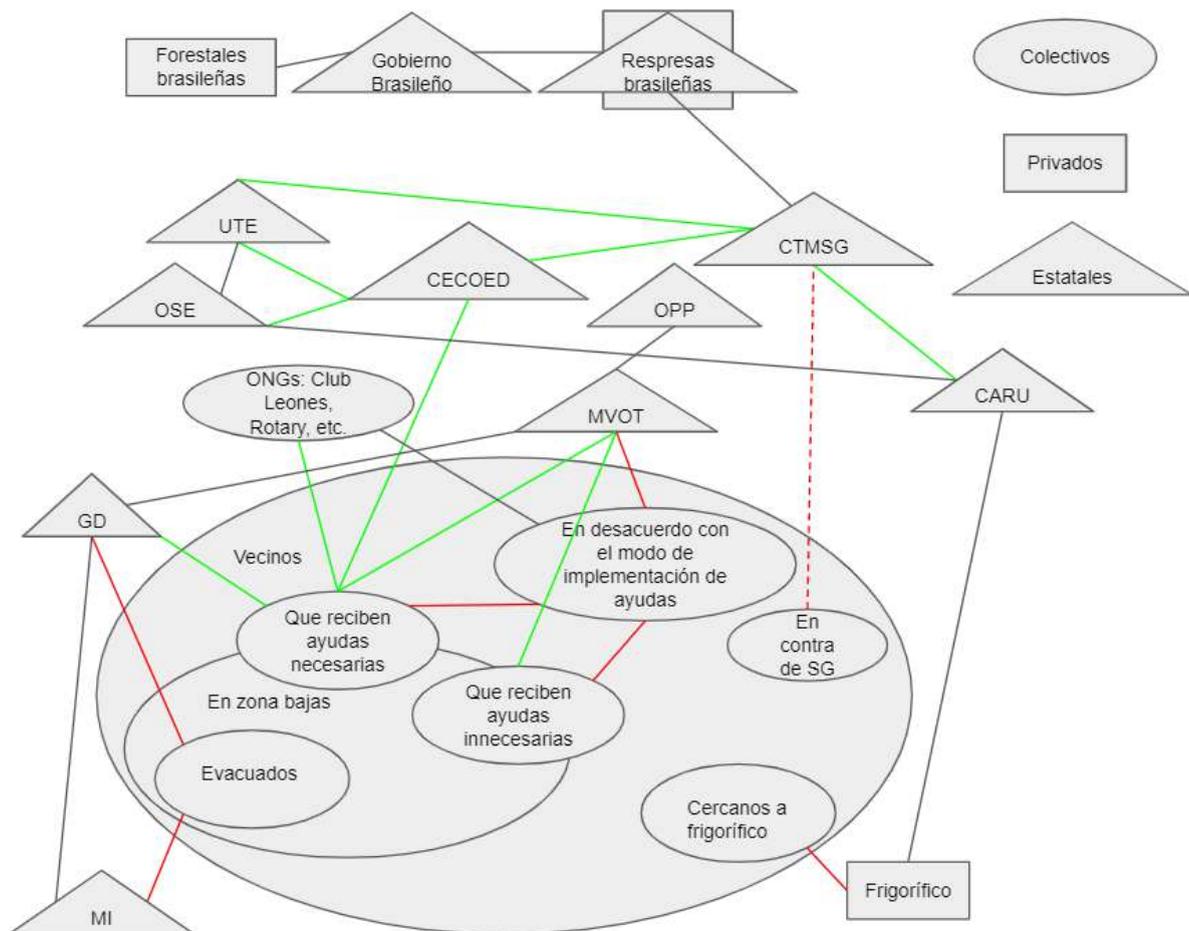


Figura 10 - Mapa de actores (extendido).

Recorriendo los conflictos y los actores vinculados a inundaciones, se tiene el listado siguiente (ver tabla de abreviaciones y siglas):

- **Represas AA:** Como se trató anteriormente, existen otras seis represas brasileñas sobre la cuenca y su operación altera directamente a los sucesivos nodos de volúmenes que escurren hacia Salto. Mediante un sistema de comunicación con Salto Grande, estas operaciones son informadas. De este modo, y en conjunto a pronósticos meteorológicos y modelación de cuenca, se obtiene un cierto margen de acción a la represa uruguaya previo a la ocurrencia de una inundación. Como es de esperarse, también tienen una comunicación y control con el gobierno de Brasil.
- **CECEOED (SINAE):** Es el organismo estatal presente en los eventos de inundación encargado de dar asistencia a los afectados. En este caso, tiene comunicaciones con los organismos afectados en inundaciones (OSE y UTE), así como con el gobierno departamental y con la CTMSG.
- **UTE:** Brinda un servicio básico el cual se puede ver perjudicado e interrumpido durante inundaciones, por lo esencial del servicio, se corta una cadena de servicios dependientes de la energía eléctrica.

- OSE: Brinda un servicio básico tanto de agua potable como de saneamiento. Ambos servicios se ven interrumpidos cuando las inundaciones ocurren siendo el primero a causa de fallas de UTE y el segundo a causa de la propia inundación.
- CARU: La CARU es un organismo binacional entre Uruguay y Argentina cuyo principal objetivo es el “óptimo y racional aprovechamiento del Río” tal como dice en su estatuto. En su estatuto si bien no se prevén inundaciones, si se consideran valores objetivos de calidad de aguas y la calidad de aguas es algo que puede afectarse durante una inundación.
- CTM SG: Organismo binacional encargado de la gestión de la represa de Salto Grande, al estar sobre el Río Uruguay, está estrechamente relacionado con la CARU entre Uruguay y Argentina. En el pasado, al igual que el común de los emprendimientos hidroeléctricos ha tenido críticas por parte de la población. Por medio de campañas informativas y una buena comunicación con la gente, hoy en día la oposición a Salto Grande es casi inexistente, por eso el rojo punteado.
- ONGs: Prestan asistencia en los eventos de inundación, entre ellas algunos ejemplos son el Club Leones, Rotary, clubes deportivos, y otros.
- Frigorífico: En las cercanías de la ciudad, descarga efluentes al Río Uruguay. Cuando remansa en las inundaciones, provoca olores desagradables a la gente cercana.
- Vecinos habitantes de zonas inundables: Las principales víctimas de las inundaciones, y quienes reciben la asistencia de los organismos tanto públicos como privados durante las inundaciones. Estos pueden subdividirse según si deben evacuarse, y según el grado de ayudas a las que acceden.
 - Las inundaciones visualizan el problema de inseguridad al hacer que los evacuados la sientan al abandonar sus hogares, dejándolos a merced de saqueadores. Y al ser la seguridad un asunto del MI y del GD, les genera descontento.
 - La distinción entre “ayuda necesaria” e “innecesaria” es subjetiva y en este esquema es según la perspectiva de los vecinos en contra de las ayudas “innecesarias” los cuales están tanto en contra de quienes reciben como de quienes la prestan argumentando que no son selectivos. Esto ocurre más hacia el gobierno que hacía ONGs, dependiendo del oportunismo político.
- Forestales en la cuenca: Actor que participó principalmente en el pasado provocando un deterioro en la dinámica de la cuenca al reducir la infiltración y aumentar las velocidades de escurrimiento. La cadena de comunicaciones no se ve clara hacia este actor.
- GD: El gobierno departamental se comunica con otros varios organismos estatales (no pueden representarse todos en el diagrama por un tema de orden). Además de con la gente, probablemente también las ONGs tengan algún grado de comunicación.
- OPP: Oficina del Poder Ejecutivo. Asigna los recursos y da su seguimiento.
- MVOT: El ministerio juega un papel importante en dos aspectos. El primero es preventivo, el deber de prevenir que las inundaciones afecten a la población haciendo uso de herramientas de ordenamiento territorial. El segundo es una vez dada la inundación, asegurar la vivienda. En la página gubernamental se pueden encontrar los planes relacionados a inundaciones del MVOT, entre los cuales se encuentra la

“Elaboración de Guías de Procedimiento de implementación Mapas de Riesgo de Inundaciones”, y el “Incremento en la elaboración de mapas de riesgo de inundabilidad” junto a su presupuesto asignado.

Se observa que el gobierno es muy influyente en cuanto a las medidas que puedan tomarse en los diferentes subconflictos. El CECOED se muestra como un actor bisagra que interactúa con varios actores.

Por otro lado, se observa que el actor que da lugar a la causa física de la inundaciones está pobremente conectado con los actores intervinientes en las inundaciones. Las forestales brasileñas tienen además como dificultad para un diálogo, tanto la distancia como la transnacionalidad.

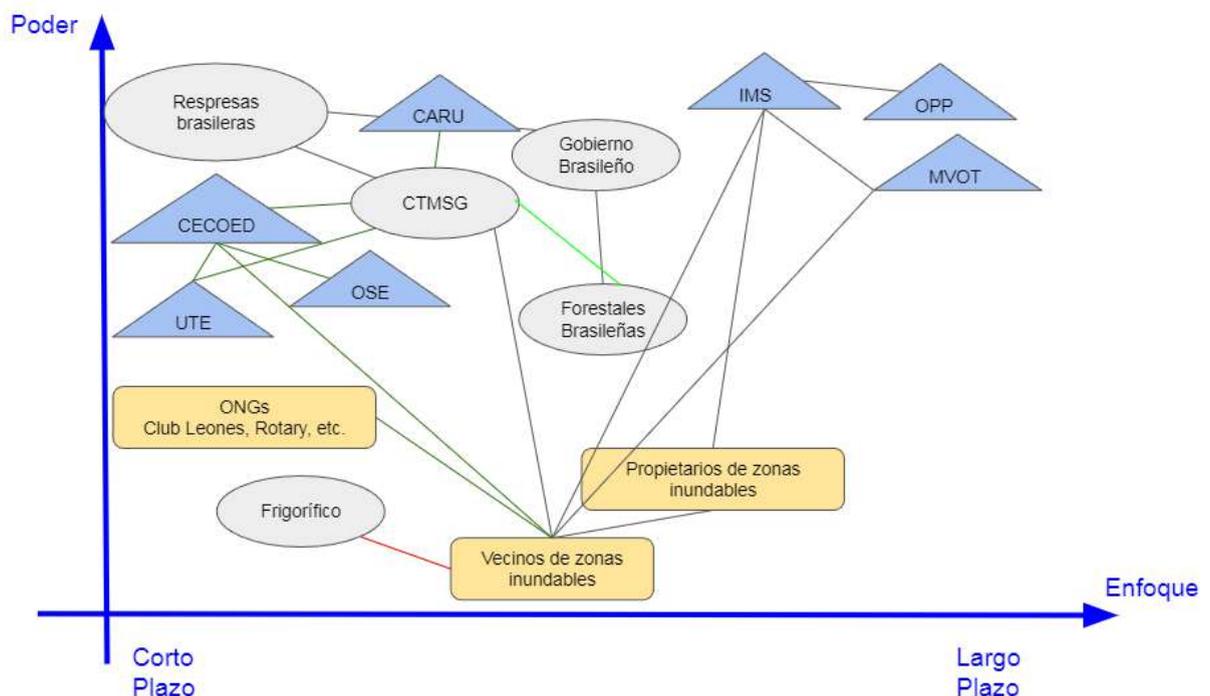


Figura 11 - Mapa de actores (simplificado).

Simplificando los actores agrupándolos en grupos un poco más genéricos (Figura 11), se realiza nuevamente un esquema en función al enfoque que prestan respecto a las inundaciones siendo más a la izquierda un pensamiento o planeación más a corto plazo y más a la derecha lo contrario.

El “poder” en el eje de ordenadas representa en este caso la capacidad y la disposición de medios para actuar. Nuevamente se observa al gobierno en los lugares de poder más altos.

Afectaciones de las inundaciones en Salto

Hoy en día Salto es una de las ciudades más afectadas por las crecientes del Río Uruguay. Entre otros motivos, por ser la ciudad más próxima a la represa de Salto Grande (junto con

Concordia en la vecina orilla) es la primera que ve los efectos de la onda de creciente, por encontrarse construida a orillas del Río Uruguay, por estar rodeada por varios afluentes del Río Uruguay que también se inundan cuando el Río Uruguay se inunda (como son el Arroyo Ceibal, Arroyo Sauzal, Arroyo Daymán, Arroyo San Antonio Grande, Arroyo Itapebí Grande, Arroyo Arapey Grande) y por tener una mayor densidad de población ubicada en las cercanías de las zonas inundables.

En la figura 12 se muestra el mapa de riesgo de la ciudad de Salto. En rojo se observan las zonas de alto riesgo de inundación, en naranja las zonas de riesgo medio y en amarillo las zonas de riesgo bajo. Cabe resaltar la gran proporción de la ciudad que queda dentro de alguna de estas tres zonas de riesgo, incluido el centro de la ciudad, edificios gubernamentales como la Casa de Gobierno, el Museo del Hombre y la Tecnología, el Centro Regional de formación de Profesores (CERP), la Universidad Tecnológica (UTU), el cementerio, el zoológico (clausurado hace algunos meses), algunas escuelas en barrios, entre otros.

También se destaca la zona de asentamientos irregulares en zona de alto riesgo (en magenta) donde hay población que ha edificado sus viviendas precarias en terrenos donde está prohibido edificar por el riesgo de inundación. En el recuadro verde se muestra una zona de promoción de vivienda pública que se encontró dentro de una zona de riesgo alto y bajo de inundación. En el recuadro cyan se muestra la zona de primer realojo, donde se definió como prioritario realojar a familias que se encontraban en zonas de riesgo alto y medio de inundación.

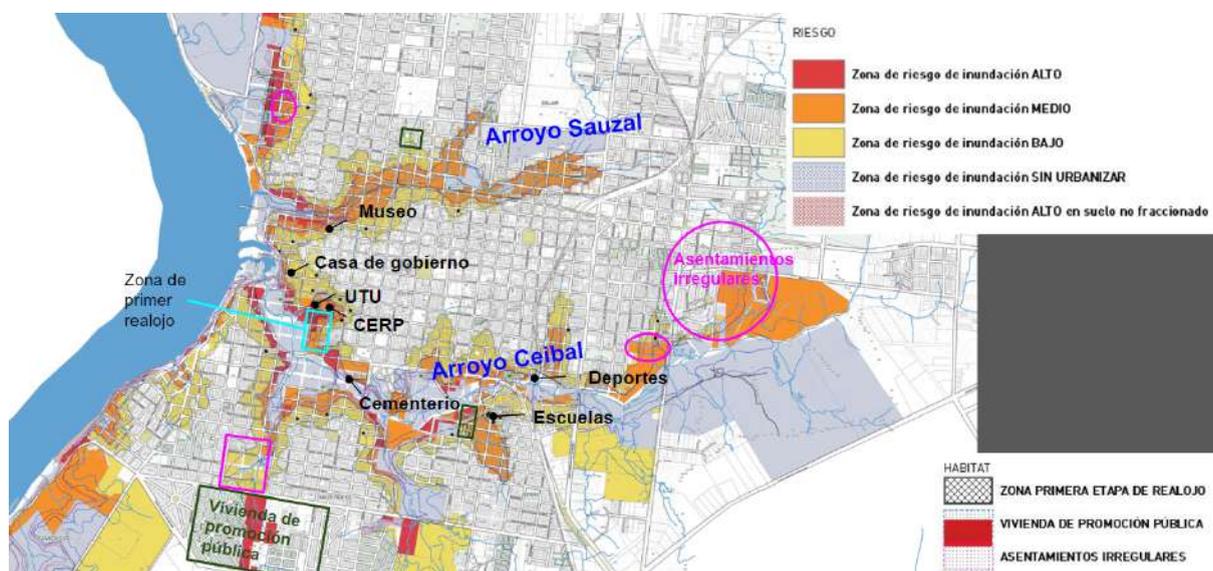


Figura 12 - Mapa de riesgo de la Ciudad de Salto (Área Planos y Mapas de la Intendencia de Salto, 2011).

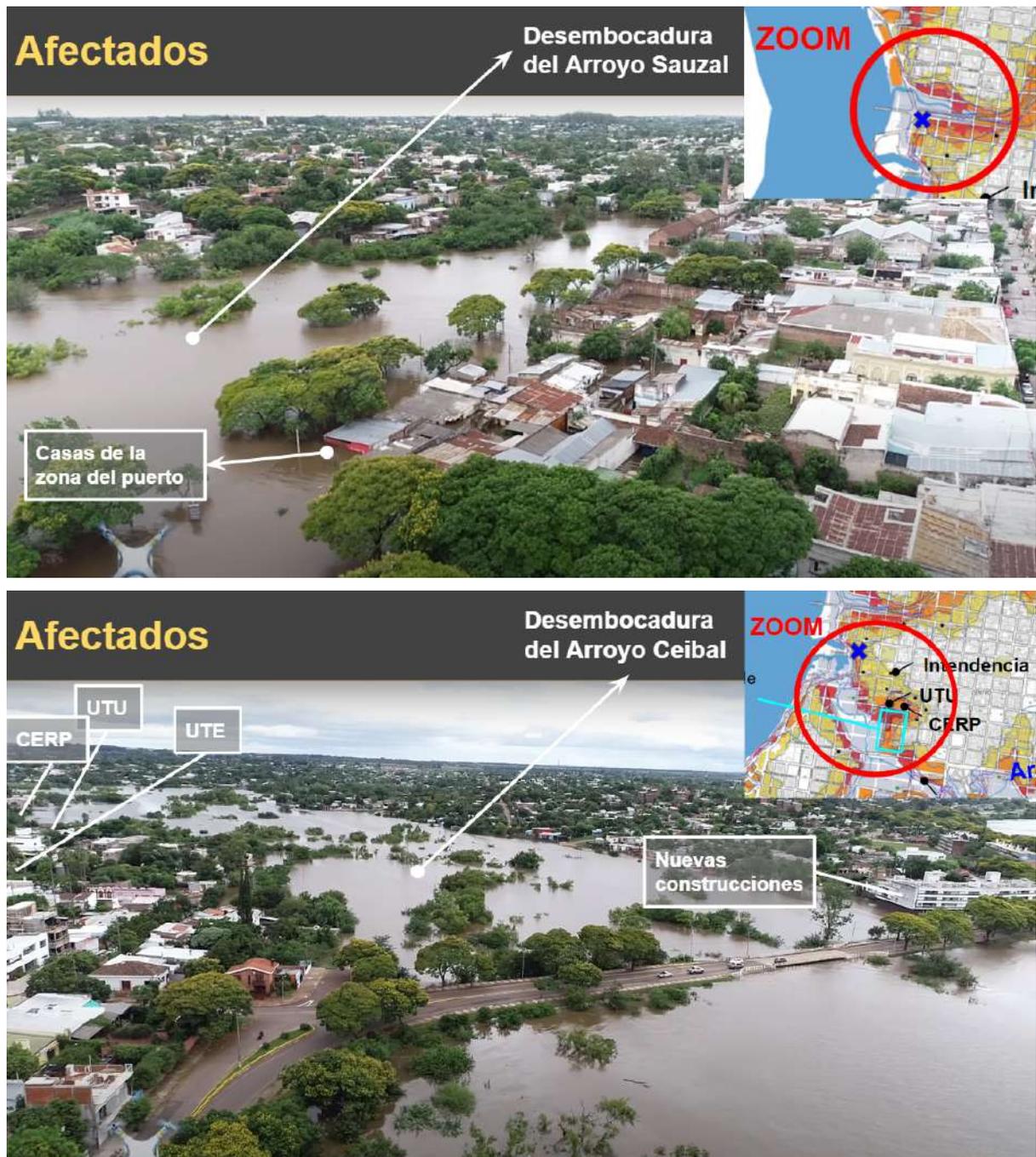


Figura 13 - Vistas de dron de la inundación de 2019.

Actividades deportivas y recreativas: caso club Remeros

El club Remeros es un caso en el que se ve cómo el ingenio junto con los medios necesarios, pueden hacer frente a la adversidad que suponen las inundaciones. Se trata de un club de altos recursos que para evitar la pausa en sus actividades durante las inundaciones, han construido infraestructura que permite acceder al edificio por un paso a nivel, por sobre la zona inundable (Figura 14).



Figura 14 - Puente de acceso peatonal al Club Remeros.

Se debe tener en cuenta que esta infraestructura se realizó para mantener la operatividad durante un período de como mucho un mes o dos (puede variar de inundación en inundación) para un período de retorno de a lo sumo dos años lo cual hace que, en proporción, el puente sea usado durante poco tiempo.

Esta es una excepción en el sentido de que una importante parte de las actividades recreativas y de tiempo de calidad son afectadas por su posición en zona inundable, o por la pérdida de accesibilidad. La gran mayoría de canchas de fútbol quedan inundadas por estar en zonas bajas cercanas a los arroyos y una importante parte de la población tiene que parar sus actividades deportivas durante un mes o más.

Inseguridad en las inundaciones

Ante el riesgo de saqueos cuando las casas y locales están desocupados debido a las evacuaciones, muchos afectados prefieren no evacuar o evacuar en el último momento posible. Esto aumenta los riesgos para dicha población y evidencia el problema social de inseguridad en la ciudad. En algunos casos, se han observado perros de guardia abandonados en los predios evacuados para que defiendan las pertenencias de sus dueños hasta el último momento, dando un destino cruel al animal o teniendo que ser rescatados.

Aquí se visibiliza uno de los conflictos sociales que traen las inundaciones, donde la población más vulnerable a la inseguridad es la que se encuentra en las zonas inundables, y en este caso en particular, se ven afectados tanto estratos de nivel socioeconómico bajo como alto.

Problemas sanitarios de saneamiento en las inundaciones

Las inundaciones interrumpen varios de los suministros básicos a la población afectada tales como la electricidad y saneamiento, o en casos extremos el suministro de agua potable. El riesgo sanitario es eminente, saneamiento se ve afectado en las zonas cercanas los sitios

inundados y en general en toda la ciudad, al elevarse el nivel del agua donde se vierte, el funcionamiento de la circulación del flujo se ve afectado, las cámaras desbordan, los aliviaderos brotan el agua servida a las calles (dispositivos instalados con el objetivo de evitar que las tapas de cámaras se desborden dentro de las casas), y el agua servida se mezcla con el agua del río, provocando que el agua de la inundación se contamine.

Por este motivo cuando el agua de inundación ingresó a los hogares, al bajar la creciente representa un riesgo sanitario del cual la Intendencia y el Ministerio de Salud deben ocuparse, habitualmente se destinan fondos en productos de limpieza y desinfección, previo a que las familias retornen a las casas, para evitar la proliferación de enfermedades que podrían desatar consecuencias más graves en la población.

Problemas sanitarios y proliferación de vectores

Las inundaciones propician la proliferación de vectores que se reproducen a mayor tasa en ambientes húmedos y sitios de ribera, es el caso de los mosquitos, jejenes, tábanos. Durante los eventos de inundaciones y al finalizar los mismos, surge el problema sanitario de las enfermedades que transmiten estos vectores

Por ejemplo, tras la inundación de 2019 surgió un gran brote de la enfermedad parasitaria Leishmaniasis Visceral, que comenzó siendo transmitida por una especie de mosca (flebótomo) al picar al perro. Esta enfermedad es grave, y si no se trata letal, el veterinario recomienda generalmente sacrificar al animal, para evitar su diseminación. También se puede transmitir al humano por lo que el riesgo sanitario para la población se eleva con los eventos de inundaciones.

Estos problemas sanitarios tienen la característica de que se extienden en el tiempo mucho más de la duración de la inundación, son costosos para el estado y requieren la intervención del Estado y Ministerio de Salud, y afectan a toda la población independientemente de su cercanía al territorio inundado o estrato social.

La industria inmobiliaria de las inundaciones

El estado y diversas organizaciones no gubernamentales brindan apoyo durante las emergencias por inundación y, cuando una vivienda se pierde debido a los daños, muchas veces se brinda apoyo con realojos, proporcionando a los afectados nuevas casas donde vivir. Muchos de estos afectados son genuinos y realmente necesitan de esta ayuda para poder recuperarse, pero, debido a ineficacia en los controles de aptitud, se sospecha que hayan surgido oportunistas dedicados a obtener propiedades a partir de establecerse en zona inundable y a esperar a inundarse. El “necesitar” o “no necesitar” la ayuda es difícilmente comprobable por lo que el argumento de inundados oportunistas se presta para que se estigmaticen a los verdaderamente afectados por inundaciones por si no fuera suficiente el haber sufrido la inundación de por sí (Javier Taks, 2019).

Otro efecto de las inundaciones en cuanto a las propiedades es el de una pérdida de valor de las zonas inundables. Esta pérdida de valor la hace más atractiva tanto a las personas de bajo poder adquisitivo que luego sufrirán la próxima inundación como para los “inversores de inundación” que especulan con el valor de propiedades que oscila de valer muy poco inmediatamente luego de la inundación a un valor mayor pasados unos años, por lo que aprovechan para venderlas en época de estiaje.



Figura 15 - Casas en venta en zona inundable.

Mientras la gente siga asentándose y haciendo uso de las zonas inundables, es difícil que este círculo vicioso sea interrumpido. El gobierno parece no estar tomando medidas para evitar el uso y reuso de zonas inundables, de hecho, en el mapa actual se observan zonas de viviendas en promoción que están a la margen de un arroyo remansable por el Río Uruguay.



Figura 16 - Publicación y comentarios de TDN UY acerca de la inundación 2019, Facebook.

En la anterior imagen se ilustra el descontento de algunas personas en cuanto a la ayuda prestada. Durante los eventos de inundación se observa la intensificación de algunos divergencias sociales preexistentes como: la insuficiencia de asistencia, la precariedad de las condiciones de vivienda, la tragedia del desarraigo al ser trasladados, y como contraposición en la misma sociedad se expresan voces críticas respecto al asistencialismo, a la forma aparentemente despreocupada de afrontar la crisis, tal vez con la expectativa de que la asistencia y caridad deben prestarse únicamente a personas visiblemente sufrientes. Esta

situación coexiste con el subcaso del club de remeros, para el que no encontramos evidencia del mismo tenor de comentarios.

Subcaso de termas del Daymán

Casi todos los sectores económicos se ven afectados por las inundaciones y el turismo no escapa de ello. Zonas con alta afluencia turística como las termas de Daymán están en zonas inundables y el correcto funcionamiento se ve afectado frente a las grandes crecidas del río.

Efluentes industriales del frigorífico

Un ordenamiento territorial que a priori puede ser adecuado o no tan grave puede pasar a ser malo en cuanto no se prevén algunos factores. Este es el caso de los frigoríficos y las inundaciones. Por su proceso de producción, los efluentes de frigoríficos no emiten una gran cantidad de olores desagradables en condiciones de operación normales. Hay un frigorífico en particular que emite efluentes sobre la margen del río. Cuando ocurren inundaciones, los efluentes del sangrador producen un olor muy desagradable. Esto puede aumentar el peso en la opinión de la población a la hora de tomar decisiones sobre la ubicación de industrias similares.

Productividad

Se distinguen algunas productividades a partir del anterior análisis, siendo tanto positivas como negativas.

Legal, administrativa: se generó un protocolo de actuación y articulación de actores ante emergencias CECOED. Esto permite direccionar los recursos en los eventos de inundación y generar marcos de actuación para cada actor.

Cooperación Social: Diversos grupos se involucran con objetivos relacionados a la cooperación de cara a las inundaciones.

Cultura: Las repetidas y ya a esta altura normalizadas inundaciones hacen que en la idea del salteño, las inundaciones sean un elemento propio de la ciudad.

Social mixta: los realojos generan desarraigo de las personas, al mismo tiempo que mejoran las condiciones de vida e infraestructura.

Inmobiliaria: una productividad negativa para la dinámica de la ciudad son los especuladores inmobiliarios que aprovechan los eventos de inundación para hacerse de inmuebles y luego revenderlos en tiempo más lejanos en la memoria de las inundaciones.

Conclusiones

El pasado no puede cambiarse, la deforestación, el cambio de uso de suelos, y la urbanización, producto de la antropización y lo que algunas corrientes llaman los problemas del Antropoceno, ya han modificado el ciclo hidrológico, promoviendo las inundaciones. Sin embargo la educación y la reflexión de la población sobre las consecuencias que tiene cada actividad humana se pueden incorporar comenzando en cualquier momento de aquí hacia el futuro. Permitiendo a las próximas generaciones en el futuro abordar el problema con herramientas tecnológicas y científicas apropiadas.

La solución de estos conflictos por medio de extinguir a las inundaciones parece estar lejos teniendo en cuenta las medidas a largo o mediano plazo que han tomado los diferentes actores involucrados, y la historia ya recorrida por otros sitios que ya han vivido estos conflictos desde hace cientos o miles de años.

Tanto desde la gobernanza como desde la sociedad, se continúan dando fenómenos de asentamiento en las zonas que se inundan evento tras evento, y según algunos incluso “incentivado” por acciones del Estado. Dado el grado de arraigo de las inundaciones en la cultura es pertinente preguntarse si vale la pena prohibirle a la gente que viva en donde quiera vivir, incluso si esto pudiese representar un riesgo para ellos mismos.

La solución a las inundaciones será más ardua siempre que se mantenga la condición de volcar al fenómeno otras problemáticas propias de la sociedad, principalmente orientado a soluciones de urgencia, como ser la generación de un asentamiento en zonas inconvenientes, la politización de la asistencia, entre otras, en contraste con mejoras de largo plazo que permitan, por lo menos, acotar los eventos de inundación y no profundizarlos agregándole otros conflictos.

El hecho de que hayan existido voces críticas al agente amortiguador que es la represa de Salto Grande, que se politice la asistencia, que existan diferencias en cómo resuelven y viven la inundación los sectores de altos recursos frente a los de bajos recursos, son sólo síntomas de conflictos más persistentes que un evento de inundación, pero que se ambientalizan en estos. La inundación se convierte en un fenómeno cultural del que los diferentes sectores de la sociedad se apropian de diferentes formas para que sea funcional a sus propios objetivos e intereses.

La recuperación será un camino largo, que tomará generaciones pero deberá comenzar en algún momento. Sin duda que las represas representan un buen mecanismo de control de inundaciones a pesar de la dicotomía entre mayor riesgo de inundación y mayor producción con la que juegan los responsables de Salto Grande.

Referencias

CARU (2022). Web oficial de la Comisión Administradora del Río Uruguay. <https://www.caru.org.uy/web/>. Accedido: 15/11/2022.

Convenio GGIR-UDELAR-PNUD (2009). *Impacto de las inundaciones de Noviembre de 2009 en Artigas, Salto y Paysandú: Parte I: Resumen ejecutivo*.

Comisión Administradora del Río Uruguay (2019). *Digesto sobre el uso y aprovechamiento del Río Uruguay*.

https://www.caru.org.uy/web/pdfs_publicaciones/DIGESTO/DIGESTO%20SOBRE%20EL%20USO%20Y%20APROVECHAMIENTO%20DEL%20RIO%20URUGUAY%20APROBADO%20POR%20RESOLUCION%20CARU%20NRO%2028-19%20DE%205-12-2019.pdf

Correo de la UNESCO (2018), Antropoceno: la problemática vital de un debate científico. <https://es.unesco.org/courier/2018-2/antropoceno-problematica-vital-debate-cientifico>

Crutzen, P. J. (2016). Geology of mankind. In Paul J. Crutzen: A pioneer on atmospheric chemistry and climate change in the Anthropocene (pp. 211-215). Springer, Cham.

De Pedro Carracedo, J., (2009). *Las TIC en la prevención de desastres naturales*.

Dirección Nacional del SINAE, (2019). *Informe sobre las inundaciones Artigas, Salto, Paysandú, Río Negro, Florida, Durazno, Soriano, Tacuarembó y Canelones*.

Instituto Nacional de Estadística (INE) (2011). Censos 1852 - 2011, Población en el País, según departamento. Censos_T4.xls. URL: <https://www.ine.gub.uy/censos-1852-2011>. Accedido el: 13/nov/2022.

Machado da Silva, A., Rodríguez Prati, E., Vlaeminck L. (2012). *Guía de Salto Urbanístico-Arquitectónico-Artístico*.

Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Transparencia presupuestaria, Desarrollar políticas de previsión y prevención de inundaciones y sequías. URL: <https://transparenciapresupuestaria.opp.gub.uy/inicio/planificación-de-gobierno/ministerio-de-vivienda-y-ordenamiento-territorial#> Accedido: 10/11/2022.

Mc Neill, J. R. (2000). *Something New Under the Sun*, Norton. ISBN: 978-0-393-32183-8

Nodari, E. (2016). Historia de la devastación del Bosque de Araucaria en el sur del Brasil. *Revista Internacional de Ciencias Sociales, Historia ambiental en Europa y América Latina: miradas cruzadas*, 35/2016, pp. 75-85. Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Brasil.

Rosen, A., Lee, J., Li, M., Wright, J., Wright, H., Fang, H. (2015). *The Anthropocene and the landscape of Confucius: A historical ecology of landscape changes in northern and eastern China during the middle to late-Holocene*. Special Issue: The Anthropocene in the Longue Durée. Vol. 25(10) 1640–1650. DOI: 10.1177/0959683615594241

Salto Grande (2022). Historia. Web oficial del Complejo Hidroeléctrico Salto Grande. <https://www.saltogrande.org/historia.php>. Fecha de acceso: 14/11/2022.

Taks, J. (2019). *The Anthropology of Disasters in Latin America, Chapter 8: Anthropology of sicionatural disaster in Uruguay*.

Wiekenkamp, I., Huisman, J. A., Bogena, H. R., Graf, A., Lin, H. S., Drüe, C., & Vereecken, H. (2016). *Changes in measured spatiotemporal patterns of hydrological response after partial deforestation in a headwater catchment*. Journal of Hydrology, 542, 648-661. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.09.037>

Abreviaciones y siglas

CECOED: Centro Coordinador de Emergencias Departamentales.

SINAE: Sistema Nacional de Emergencias.

UTE: Usinas y Transmisiones Eléctricas del Estado.

OSE: Obras Sanitarias del Estado.

CARU: Comisión Administradora del Río Uruguay.

CTMSG: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande.

IMS: Intendencia Municipal de Salto.

OPP: Oficina de Planeamiento y Presupuesto.

MVOT: Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.

AA: aguas arriba.

aa: aguas abajo.

MI: Ministerio del Interior

Mamb: Ministerio de ambiente

GD: Gobierno departamental