

AGUAS URBANAS EN URUGUAY: Transiciones hacia ciudades sustentables

Adriana Piperno de Santiago
Maestría de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República
Montevideo, 30 de marzo de 2017

AGUAS URBANAS EN URUGUAY: Transiciones hacia ciudades sostenibles
Adriana Piperno de Santiago

“Tesis presentada con el objetivo de obtener el título de Magíster en el marco de la Maestría de Ordenamiento territorial y desarrollo urbano de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, Universidad de la República

Tutor. Dr. Jorge Gironás
Profesor Asociado, Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Facultad de Ingeniería.
Asesora Mg, Ingrid Roche
Profesora agregada ITU, FADU, UDELAR

Montevideo, 30 de marzo de 2017

AGRADECIMIENTOS

Gracias a los que trabajaron conmigo todos estos años, ya que esta tesis fue realizada en base a estas experiencias colectivas. En particular a los equipos de Inundaciones y Drenaje Urbano de DINAGUA y de Aguas Urbanas y Gestión del Riesgo del ITU-FADU por hacer del trabajo un momento estimulante y grato

De forma particular a Pablo, Alejandra y Juan Pablo.

Gracias también a los que me apoyaron en este proceso de realización de la tesis a contrarreloj: a Maite, Helena, Alejandra, Juan Pablo, Popi, Diego, a Ingrid y Jorge.

A mi familia y amigos por ayudarme a desarrollar mis ideas y por todo el resto

RESUMEN

Las visiones sectoriales han comandado en gran medida el desarrollo del conocimiento y de la gestión de las aguas urbanas, fundamentalmente asociados a la provisión de servicios. Este desarrollo ha generado avances sustanciales que permitieron, entre otros aspectos, que el país cuente con un acceso casi universal a los servicios de agua potable. Pero al mismo tiempo se han generado nuevos conflictos que implican nuevos desafíos.

Este trabajo propone identificar, a partir de la reflexión desde la práctica, los principales factores generadores del cambio y las barreras que retardan las transformaciones hacia una relación sostenible de las ciudades con sus aguas en particular en el caso uruguayo.

Para interpretar la relación entre las aguas y la ciudad se realiza un modelo conceptual que permita reflexionar sobre el proceso de construcción de la relación agua ciudad en nuestro país, los principales problemas y potencialidades identificados que se presentan actualmente en nuestras ciudades y las tendencias que se vislumbran. Asimismo, se propone reflexionar sobre la construcción de una visión futura de la relación de la ciudad y sus aguas y algunas estrategias para transitar hacia la visión futura.

PALABRAS CLAVE: Aguas urbanas, Sustentabilidad, Integralidad de las aguas urbanas

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

A- Fundamentación

B-Objetivos

C-Marco teórico metodológico

C1- El carácter exploratorio del trabajo: el sistema de análisis

C2- El modelo de comprensión de la relación agua ciudad

C3- El modelo de análisis

C4- Ejes de estudio

C5- Marco teórico conceptual

C6- Dinámicas

1- CONSTRUCCIÓN DEL PROCESO

1.1-La fundación de las ciudades: agua para conectarse y asentarse

1.2-El agua controlada

1.3-La expansión urbana: consolidación del modelo de control y desarrollo de la ciudad informal

1.4-Los últimos años, hacia un modelo sustentable

2-PUNTO DE PARTIDA

2.1-Organización del capítulo

2.2- La ciudad

2.3- El país

2.4- El espacio del río

2.5-La vivienda

3-TRANSICIONES

3.1 -Motores de cambio; algunas señales

3.2 Puntos de inflexión en las tendencias actuales: casos

3.2.1-El Rio Santa Lucía

3.2.2-El arroyo Miguelete

3.2.3-Estanque de retención Diamantis Plaza

3.2.4-“Sobre el agua”

3.2.5-Los mapas de riesgo

4-VISIÓN FUTURA

- 4.1-La construcción de los deseos colectivos
- 4.2-Aportes a la visión futura de las aguas urbanas

5-CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO

- 5.1-El enfoque
- 5.2-Pistas para transitar hacia una visión futura
- 5.3- Algunas reflexiones

6-ALGUNAS REFLEXIONES

7-BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

De la buena gestión de las aguas urbanas depende la calidad de vida de las ciudades.

Uruguay, al igual que el resto de los países de la región, está transitando hacia un cambio de paradigma en relación a su ambiente y sus aguas.

Este trabajo propone, a partir de la reflexión desde la práctica, la identificación de los factores generadores del cambio y las barreras que promueven o retardan las transformaciones hacia una relación sostenible de las ciudades con sus aguas.

En la primera parte, ordenada con letras, se desarrolla el marco teórico conceptual (la relación de las aguas con el territorio, la integralidad de las aguas urbanas, las aguas urbanas como problema complejo) y se describe la estrategia metodológica. En ésta se explicita el modelo de comprensión, que concibe a la relación agua ciudad como un modelo de relación entre flujos y espacios, focalizándose en cuatro escalas territoriales definidas: la vivienda, el espacio del río, la ciudad y el país, en tanto son entendidas como sistemas claves para la generación de cambios.

En la segunda parte, se describe el tránsito hacia una visión futura en el Uruguay, y consta de cinco capítulos numerados a partir del modelo operativo (figura 2, pág. 20):

-El capítulo 1, “Construcción del proceso”, sintetiza el desarrollo histórico de la relación agua-ciudad en nuestro país, basada fundamentalmente en los trabajos realizados en el marco del equipo de Inundaciones urbanas y gestión del riesgo (Piperno, Sierra 2007, 2009)

-El capítulo 2, “Punto de partida”, es el de mayor desarrollo y plantea cómo es en la actualidad esa relación, focalizándose en los cuatro sistemas asociados a escalas territoriales (país, ciudad, espacio del río y vivienda), identificando tendencias que es posible observar.

-El capítulo 3, “Transiciones”, se detiene en aquellas transformaciones que se están produciendo y que transitan hacia modelos más sostenibles.

-El capítulo 4 “La visión futura” de la relación de la ciudad y sus aguas describe sucintamente el futuro deseado, hacia dónde se considera al día de hoy que es bueno transitar

-El capítulo 5 “Construcción del camino” plantea algunas estrategias para transitar hacia ese futuro deseado

El trabajo fue realizado de modo que se pueda leer cada capítulo en forma autónoma. Por ejemplo, es posible leer que sucede actualmente y luego analizar el porqué. O bien leer la visión futura y por ende darse cuenta porque se jerarquizaron esos problemas específicos ya que la linealidad del relato no coincide con el proceso iterativo de realización de los capítulos.

A- FUNDAMENTACIÓN

Las visiones sectoriales han comandado en gran medida el desarrollo del conocimiento y de la gestión de las aguas urbanas, fundamentalmente asociados a la provisión de servicios. Este desarrollo ha generado avances sustanciales que permitieron, entre otros aspectos, que el país cuente con un acceso casi universal a los servicios de agua potable. Pero al mismo tiempo se han generado nuevos conflictos que implican nuevos desafíos.

Por otra parte siendo las acciones territoriales, intrínsecamente holísticas, incorporan en general un conocimiento acotado y muy incipiente de las aguas, lo que origina rigidez y decisiones poco acertadas técnicamente y en lo que refiere a creatividad en su diseño.

La identificación en la práctica de estos problemas nos lleva a pensar que es necesario proponer nuevas modalidades de actuación que reconozcan la integralidad de las aguas y de la relación de éstas con el territorio. Para ello entendemos importante construir un espacio de reflexión, que genere nuevas preguntas y promueva el desarrollo de nuevas líneas de investigación que sustenten las futuras acciones dirigidas a la gestión integral de las aguas urbanas.

La práctica, asimismo, proporciona elementos para comprender que los cambios necesarios no deben ser sólo tácticos o cosméticos sino profundos, y que requieren además de desarrollo tecnológico y científico, de transformaciones en la forma de pensar y de organizarnos como sociedad en general.

Aceptar la magnitud de estos cambios no significa rendirnos sino comenzar a definir cuáles son los siguientes pasos a dar, establecer qué es lo que podemos realizar en el contexto actual para comenzar a transitar y avanzar en pos de dicho objetivo.

La práctica también nos ha enseñado que no es posible actuar en un sector sin impactar en los otros; que es fundamental antes de emprender cualquier acción conocer y evaluar los riesgos asociados; y que más allá de las buenas intenciones, algunas acciones pueden no tener el resultado esperado.

Se trata, sin dudas, de una temática que requerirá de estudios más profundos. Una pregunta aún sin responder es si será posible generar un modelo explicativo único que dé respuesta a todos los actores involucrados en las acciones. En esta tesis a modo de ensayo se propone el diseño un modelo conceptual construido desde la práctica, que pretende aportar en la construcción de un modelo que incorpore la integralidad de las aguas urbanas.

Algunas de las consideraciones que guían el trabajo y que explican opciones metodológicas así como algunas de las afirmaciones que realizaremos, son las siguientes:

a) **somos actores en los procesos de transformaciones estructurales.** Como afirma Anthony Giddens (Giddens, 1997),¹ agencia y estructura son parte de un mismo proceso. Las estructuras nos condicionan y al mismo tiempo son producto de nuestros actos. Este trabajo se sustenta en la convicción de que es posible la actuación en cambios estructurales;

b) las **transformaciones se realizan desde múltiples ámbitos y actores**, todos potencialmente relevantes en su escala de actuación y con una incidencia en otras escalas que es necesario evaluar. En este trabajo se definen aquellos subsistemas considerados relevantes, en función de sus ámbitos de actuación y sus competencias, lo que constituye una línea de base para futuras transformaciones;

c) una **visión futura común colabora a que cada actor genere acciones sinérgicas**, sin necesidad de estar en permanente conexión, y que se impulsen procesos de gran fuerza creativa. La práctica personal da cuenta de que la discusión de metas a corto plazo y la falta de proyectos han conducido en muchas ocasiones a discusiones sin salida;

d) la **construcción permanente de la visión futura** es un campo vital para la sociedad. Constituye un espacio de creación colectiva y de libertad en el que tienen participación las fuerzas juveniles y transformadoras;

e) Desde la práctica, en particular a partir del trabajo desarrollado con técnicos locales ha permitido constatar que en la mayoría de las localidades existe **un conocimiento sintético empírico e intuitivo** específico que lo hace el más idóneo para actuar en ese campo;

f) en muchas ocasiones los individuos **no aprovechan su potencial** de conocimiento sintético. Al desconocer el resto de los sistemas, realizan valoraciones incorrectas y se encuentran impedidos de desarrollar estrategias de actuación. Del mismo modo, desde otros subsistemas no se comprende el valor de las afirmaciones que realiza el otro. Los modelos mentales (Grecca, 1998) distintos impiden la comunicación entre grupos.

g) **es posible definir un conocimiento básico de la integralidad de las aguas en la ciudad** en todos los sistemas y las pautas específicas que permitan

¹Para Giddens, la interacción de un agente con la estructura, en tanto sistema de normas, se describe como "estructuración". mientras que la capacidad de un agente de conscientemente alterar su posición se denomina reflexividad.

entender colectivamente los impactos que tendrán las acciones en otras escalas o tiempos;

h) los ámbitos de gestión en países pequeños como el nuestro o en ciudades con escasas capacidades técnicas presentan **niveles de “integralidad”** que es necesario evaluar e impulsar. Reconociendo las enormes barreras disciplinares, interinstitucionales o personales existentes es necesario potenciar los niveles de integralidad y construir sobre esas valiosas prácticas. Es posible reconocer redes informales muy eficientes y nuevas estructuras puente que fortalecen estas interacciones.

B- OBJETIVOS

GENERAL

Identificar, a partir de la reflexión desde la práctica, los principales factores generadores del cambio y las barreras que retardan las transformaciones hacia una relación sostenible de las ciudades con sus aguas en particular en el caso uruguayo,

PARTICULARES

-Interpretar la relación entre las aguas y la ciudad utilizando un modelo conceptual que permita reflexionar sobre:

- 1-el proceso de construcción de la relación agua ciudad en nuestro país
- 2- los principales problemas y potencialidades identificados que se presentan actualmente en nuestras ciudades y las tendencias que se vislumbran
- 3- la construcción de una visión futura de la relación de la ciudad y sus aguas
- 4- algunas estrategias para transitar hacia la visión futura

C- ENFOQUE TEÓRICO METODOLÓGICO

C1- EL CARÁCTER EXPLORATORIO DEL TRABAJO

Este trabajo se propone a manera de ensayo de carácter exploratorio; realizaremos afirmaciones a partir de análisis cuantitativos y del resultado de investigaciones previas, en algunos casos de autoría propia.

También se desarrollarán hipótesis que surgen de constataciones empíricas de casos particulares, las que requerirán futuros desarrollos y estudios más profundos para analizar su incidencia real y su posibilidad de generalización.

A los efectos de organizar el trabajo, constituimos un modelo de análisis funcional a nuestros objetivos que se sustenta en las siguientes consideraciones:

- el desarrollo de los territorios es un factor clave para la gestión sustentable de las aguas urbanas;
- recíprocamente, el análisis y gestión de las aguas urbanas se presenta como factor clave para la gestión de las ciudades;
- la gestión de las aguas urbanas se realiza desde múltiples sectores y escalas que interactúan entre sí

En cada sistema se reconocen elementos y relaciones estructurales que pueden ser transformadas en este nivel y otras que están fuera de su capacidad de transformación. A modo de ejemplo, la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales está lejos de la capacidad de transformación en la escala vivienda mientras que la conexión a la red de saneamiento que pasa por su calle si lo está.

CONSIDERACIONES

- las aguas urbanas pueden considerarse como una interacción entre espacios y flujos
- la relación agua-ciudad es una construcción histórica. Existen en el pasado procesos clave que definieron el presente y definirán el futuro
- cada territorio presenta sus particularidades asociadas a características físicas, sociales, económicas

C2- EL MODELO DE COMPRENSIÓN DE LA RELACIÓN AGUA CIUDAD

A los efectos de este trabajo definimos la relación agua ciudad como una relación entre flujos y espacios. Esta compleja relación se modifica en el tiempo a partir tanto de acciones planificadas como no planificadas antrópicas y naturales (Figura 1).

Definimos en función del modelo:

- 1- el agua como flujo
- 2- los espacios
- 3- la dimensión temporal
- 4- el sistema de gobernanza
- 5- los conectores

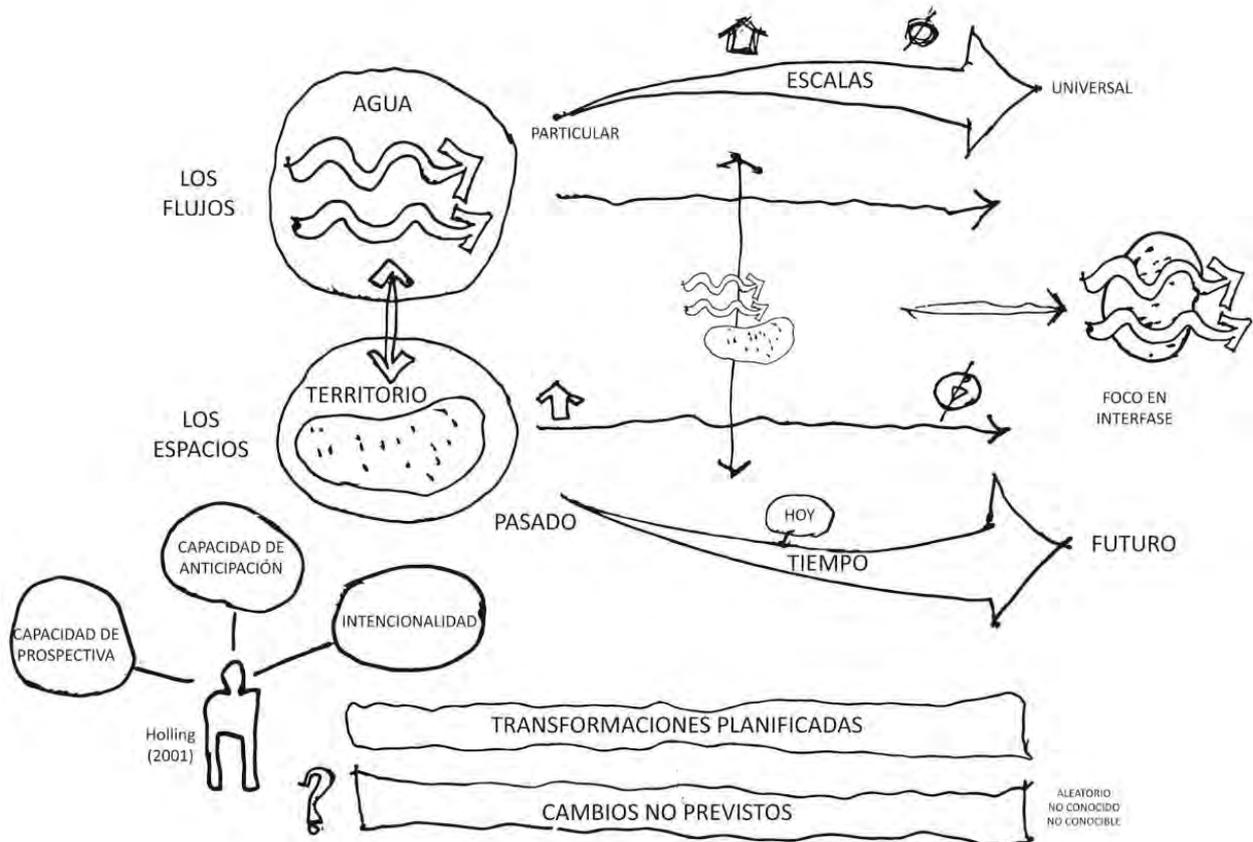


Figura 1- Modelo de comprensión de la relación agua-ciudad (elaboración propia)

1- El agua como flujo

El ciclo hidrológico integra el flujo del agua. En el sistema natural, existen ecosistemas asociados a estos flujos, que los definen y caracterizan. El ciclo presenta a su vez particularidades a nivel urbano, que permiten definirlo como un sistema específico.

Cuando ingresa a la ciudad, el agua comienza un proceso de artificialización, por un lado, producto de las acciones tendientes a brindar servicios básicos a la población y por el otro lado, por el impacto que generan las actividades humanas sobre los ecosistemas naturales.

Para satisfacer sus necesidades, el ser humano ha modificado los flujos naturales a partir del diseño de infraestructuras de conducción (rectificaciones, canalizaciones, entubamientos, desvíos etc.) y de retención (estanques o lagunas) (DINAGUA, 2009). Por otra parte, ha generado también nuevos flujos o ha intervenido sobre la calidad del agua (mejoras para consumirla a través de su potabilización o impactos negativos de la actividad productiva). Los ecosistemas naturales han sido transformados producto de estas actividades (desmontes, "limpiezas con retroexcavadora").

El proceso de artificialización no es considerado a priori negativo, ya que con estos procesos se mejora la salud humana, se adapta el paisaje para usos recreativos, se aprovechan los servicios culturales del río, pero se reconoce que el modelo de gestión hasta ahora hegemónico no ha tenido especial preocupación por los riesgos asociados a este proceso.

En relación a los flujos en las ciudades, desde la perspectiva de la gestión, se ha establecido una clara separación en tres sectores: agua potable, saneamiento y drenaje urbano. En la actualidad, los organismos responsables de la gestión de estos subsistemas, mantienen independencia entre sí.

Los modelos holísticos del sistema de las aguas urbanas lo analizan como **flujo energético** y tienden a la evaluación de los inputs y outputs del sistema, tendiendo a un modelo sostenible. El modelo del ciclo hidrológico urbano integra fundamentalmente los flujos entre los sectores de servicios (agua potable, saneamiento y drenaje pluvial); mientras que estudios actuales dentro del llamado Metabolismo urbano indagan el intercambio de materia, energía e información que se establece entre el asentamiento urbano y su entorno natural o contexto geográfico. "El metabolismo urbano proporciona un marco a través del cual podemos comparar la eficiencia de las ciudades - no sólo entre sí, sino también con los sistemas naturales - e identificar el diseño eficiente" (Renouf et al, 2016).

Históricamente el campo disciplinar que se ha ocupado tanto de la gestión como de la investigación de los procesos del ciclo hidrológico ha sido la ingeniería. En particular desde la revolución industrial, momento en que, por razones de salubridad, ocultar y alejar el agua lo más rápido posible se transforma en un objetivo prioritario.

Varios estudios analizan la temática de los impactos de la urbanización, enfocados desde el ciclo hidrológico, para lo cual el trabajo de Marsalek (2007) es un insumo fundamental de este trabajo. El impacto que tiene la ciudad sobre el ciclo hidrológico desde cada subsistema en particular también es analizado en numerosas publicaciones que han sido insumos de este trabajo (Tucci 2007, MOP 2013 y DINASA 2009, entre otros).

Han sido clave asimismo la experiencia adquirida y los productos realizados con el equipo IDU DINAGUA asociado a la elaboración de los Planes de Aguas Urbanas.

El análisis de los flujos estará directamente relacionado a la escala definida en los territorios del agua, asociado directamente a los objetivos de cada escala y de sus actores. En la Tabla 1 se identifica el análisis particular de los flujos en cada escala territorial. Mientras que a nivel país se analizan los flujos a escala macro, tendiendo a reequilibrios regionales, a escala vivienda, se enfocan en la capacidad de la familia de acceder a los servicios (conexiones) o bien a crear resiliencia frente a situaciones adversas a escala familiar.

2- Los espacios

Entendemos que el análisis territorial, y por ende su gestión, es donde el agua constituye un aspecto o capa de análisis fundamental.

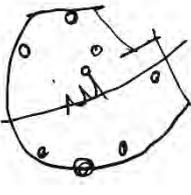
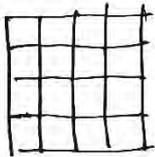
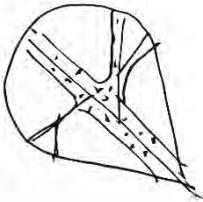
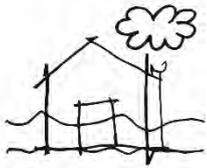
			
PAIS	CIUDAD	ESPACIO FLUVIAL	VIVIENDA
EQUIDAD ENTRE CIUDADES EN SERVICIOS BÁSICOS, APRENDIZAJES COMPARTIDOS	SUSTENTABILIDAD URBANA, CALIDAD DE VIDA EN LA CIUDAD SIN AFECTAR EL ENTORNO	CONVIVENCIA ENTRE EL HOMBRE Y LOS ECOSISTEMAS DEL RÍO	SERVICIOS DE AGUA, ACTITUD PROACTIVA FRENTE AL AGUA, VIVIENDA SEGURA

Tabla 1 - Flujos, objetivos y actores por escala (elaboración propia)

El análisis de la integralidad de las aguas urbanas implica el reconocimiento del territorio como un continuo (figura 3), pero a los efectos del análisis se identifican cuatro escalas espaciales: el país, la ciudad, el espacio del río y la vivienda, que se configuran como sistemas de análisis en este trabajo

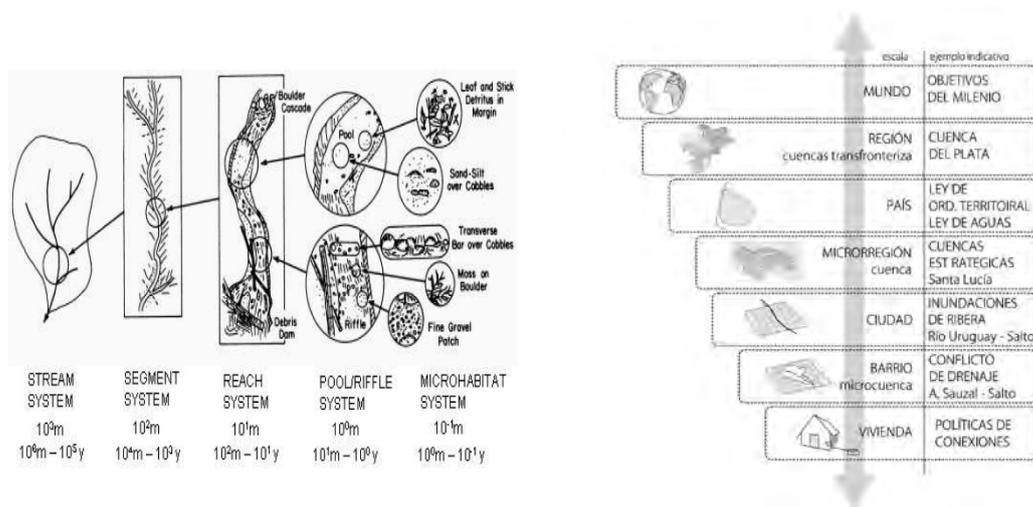


Figura 2- INTERESCALARIDAD Izq. Friseel et al., 1986. Der. ITU 2015 Cuencas y territorios como continuos interescales

Cada unidad espacial constituye en sí misma un sistema, erigida en función de su materialidad construida, el entorno natural donde se localiza y las características de los individuos que la componen, sus relaciones y su forma de organizarse y en especial la forma particular de vincularse con el agua. Es posible en cada uno de ellos discriminar un interior de un exterior, con un límite permeable entre ellos.

En la escala **país** la integralidad se asienta en la identificación de las prioridades nacionales, las características por regiones, las tipologías de ciudades y los problemas comunes, la identificación de aquellas ciudades con problemas prioritarios y cuestiones similares. Esta identificación permite la distribución de recursos y el apoyo a los diferentes sectores en función de las necesidades específicas.

En la escala **ciudad** se consideran en particular conflictos entre sectores, desigualdades intraurbanas relacionadas a la cobertura de servicios o a niveles de riesgo de origen hídrico.

El **espacio fluvial**, definido como aquel que comparten las personas con el río y es generalizable a otra masa de agua, cañada, lagos y otros. Se considera un sector urbano relevante, en tanto su definición está relacionada a la salud de los ecosistemas fluviales, a los riesgos de origen hídrico, a los servicios ambientales

que el río brinda. En particular es relevante la consideración del mismo como componente clave del espacio público urbano.

La escala **vivienda** relaciona el agua con el individuo y el hogar, sus formas de consumo y sus comportamientos individuales asociados al agua. Se considera en cierta forma como la “célula” de la ciudad. Analizar la relación agua- ciudad desde esta escala, permite cambiar la mirada del individuo como “receptor” de servicios, de normas, de políticas a individuo “protagonista” de las transformaciones, no solo desde su papel como individuo organizado.

Pensando en la gestión, es posible entonces identificar un problema complejo principal, en cada escala territorial, que puede ser resuelto en gran parte a la interna de su propia organización, con sus actores y su sistema de gestión.

La constitución de estos sistemas implica, sin embargo, que para el tratamiento de ciertos problemas identificados sea necesario traspasar las fronteras definidas, generando nuevos sistemas de análisis; o que en otras instancias sea indispensable iterar entre varias escalas territoriales y sistemas para poder tomar esas decisiones (ver caso Santa Lucia Cap. 3.2).

3- La dimensión temporal

La incorporación de la variable “tiempo” implica el análisis de procesos, de transformaciones, de dinámicas. Al hablar de tiempo nos referimos también al tiempo futuro, a lo que vemos hoy de este futuro, las certezas y las incertidumbres que hay que manejar. Es a partir de esto que construiremos un modelo operativo.

4- El sistema de gobernanza

Se entiende a la gobernanza como el proceso de interacción entre actores públicos y privados a distintos niveles y sus reglas de juego, tanto formales como informales, a partir de las cuales una sociedad determina sus conductas, toma y ejecuta las decisiones (Piperno, 2015)

Cada flujo o subsistema y cada espacio está asociado a distintos sistemas de gobernanza de los que se analizarán en particular tres dimensiones de la misma: - la institucionalidad pública que planifica y gestiona las aguas urbanas, -el marco normativo que las regula y - las instancias de participación de organizaciones y la población en general en la toma de decisiones.

Interesa destacar en particular el trabajo de Rebecca Brown (2006), quien indaga en las transformaciones socio-técnicas que generan cambios en los paradigmas sobre las aguas urbanas. Este marco analítico se adapta a nuestro país y tiene como valor el involucramiento de la prospectiva. Parte de la base, desde la teoría

institucional, que las transformaciones deben darse conjuntamente en los tres patrones de práctica (cognitivo, normativo y regulativo).

Existen presiones sobre los patrones de práctica que promueven las transformaciones en las acciones relacionadas con las aguas urbanas (¿qué cosas hacen que la gente cambie para cambiar las cosas?) es uno de los temas claves, que deben ser estudiados con más profundidad.

5- Los conectores²

Se define como conectores, aquellos vínculos fuertes con otros sistemas que no son tratados de forma particular en este trabajo, en general por requerir de otros campos disciplinares y/o de mayor desarrollo, pero que se perciben como de altísima influencia en los sistemas de análisis planteados.

El estudio de la relación agua ciudad involucra otras temáticas (el sistema educativo, el Estado, la gestión de los residuos sólidos, la gestión de los recursos hídricos, el manejo de la información, por citar algunos). Cada análisis requiere de la comprensión de otras áreas que son sustanciales para poder comprender cabalmente lo que sucede.

El modelo que se desarrolla explicita aquellos componentes del entorno que constituyen presiones directas sobre el sistema o que serán impactados directamente por él. Tal es el caso a modo de ejemplo, de la gestión de los residuos sólidos.

Se consideran asimismo dentro de estos conectores, temas claves, que de ser tratados en profundidad, podrían cambiar las prioridades aquí planteadas: por ejemplo la evaluación de los servicios de agua potable y saneamiento asociados al desarrollo tecnológico y organizacional de la empresa, los temas económicos y financieros, entre otros.

². Conectar- tr. "Enlazar entre sí dos aparatos o sistemas, o uno con otro, de forma que entre ellos pueda fluir algo, como agua, electricidad o señales".

C3- EL MODELO DE ANÁLISIS

Se propone construir el relato del desarrollo de la relación de la ciudad con sus aguas en nuestro país, transitando desde los orígenes hasta el día de hoy, incluyendo nuestra construcción actual de la visión futura, que es la que en última instancia permite interpretar el pasado y presente.



El objetivo de este relato es dar elementos para trazar el camino hacia esa visión futura, que dada la complejidad de la problemática no es lineal, está cargada de incertidumbres.

Este modelo operativo será el que oriente la estructura del trabajo: sintetizando el desarrollo histórico de la relación agua-ciudad en nuestro país, planteando cómo es en la actualidad esa relación, identificando tendencias que es posible observar, describiendo un futuro deseado planteando algunas estrategias para transitar hacia él.

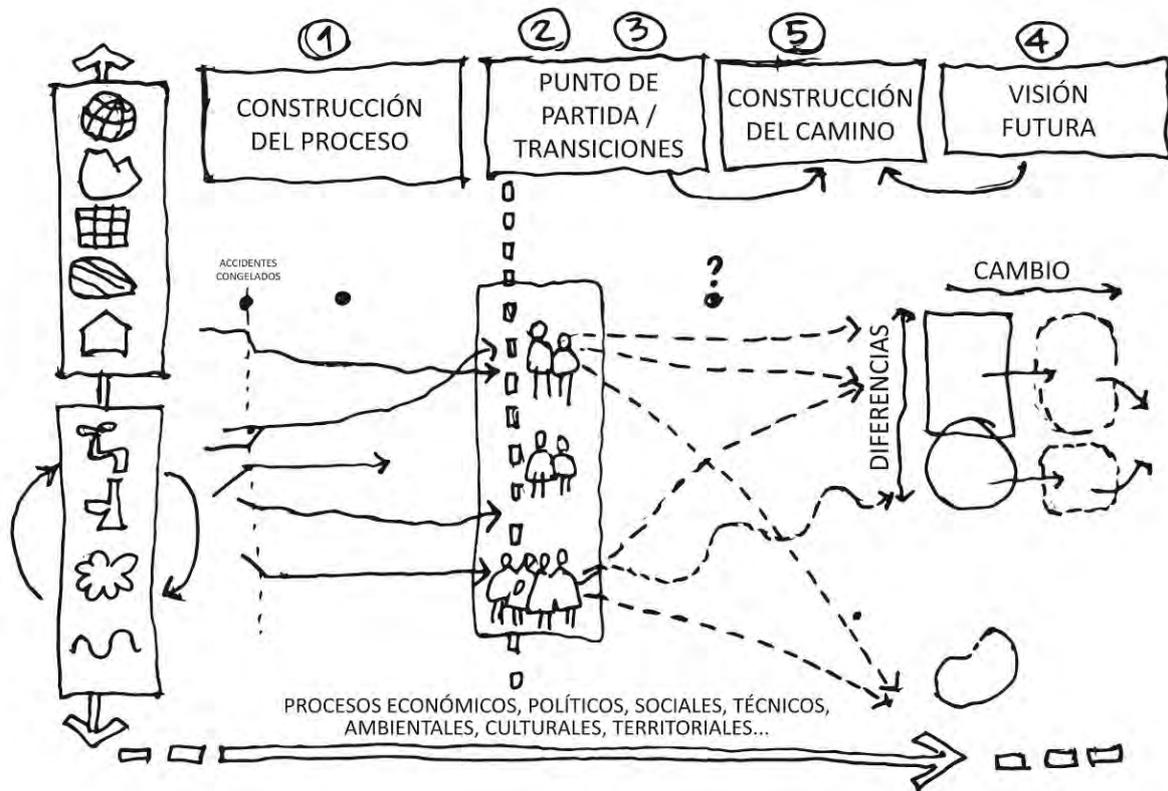


Figura 3 - El modelo de análisis (elaboración propia)

C4- EJES DE ESTUDIO

Transitar hacia modelos más sostenibles, implica tanto identificar, fortalecer y robustecer aquellas cuestiones que se consideran que están bien como transformar aquellas que no lo están

Se organiza la mirada en función de su aporte a la operativa

¿QUÉ QUIERO?

MANTENER, POTENCIAR, ROBUSTECER

POTENCIALIDADES

TRANSFORMAR

PROBLEMAS CRÍTICOS

¿QUÉ PUEDO?

QUE SE PUEDE Y QUE COLABORA CON EL CAMBIO

TRANSICIONES

QUE PRESENTA MAYORES DIFICULTADES PARA CAMBIAR
(ESTRUCTURAS)

RIGIDECES ESTRUCTURALES

¿A QUÉ ME ENFRENTO?

CUESTIONES CONOCIDAS QUE PUEDEN GENERAR

AMENAZAS

TRANSFORMACIONES NO CONTROLABLES

-**potencialidades**- aquellas teorías o prácticas capacidades, ideas, potencialidades de la ubicación geográfica y escala, valores y otros, que son puntos de apoyo para acciones futuras y cuyo desarrollo le dará personalidad al proceso. Nos paramos sobre nuestras capacidades para enfrentar los problemas - a partir de las fortalezas y de los procesos que ya se han desencadenado.

-**problemas críticos** Existen temas específicos de las aguas urbanas, que están generando o pueden generar -problemas críticos- que no deben ser eludidos y en los cuales se deberán centrar las acciones. Están fundamentalmente asociados a problemas sociales o ambientales que sustentan la calidad de vida de las ciudades: por ejemplo servicios básicos en poblaciones socialmente vulnerables, población en zonas de riesgo. Cada problema está ubicado en un sector, en un territorio, involucra actores, tiene causas y consecuencias, importa saber cómo se generó y cuáles son sus escenarios prospectivos.

- **generadores de cambio**- que tengo actualmente que vislumbro como nichos o personas o procesos que me permiten cambiar.

A lo largo de nuestro trabajo hemos identificado que:

-los factores generadores del cambio se originan en múltiples escalas y áreas de conocimiento

-los distintos factores actúan en forma conjunta o se refuerzan y se mitigan unos con otros

-existen distintos grados de control en relación a los actores de un proceso planificador.

-es necesario identificar dónde, cuándo y cómo iniciar los cambios para que los mismos sean sostenibles

Se realizan las mismas preguntas en las cuatro escalas territoriales siendo las respuestas distintas en cada una de ellas en función de los objetivos definidos y por la capacidad de transformación en las mismas.

-rigideces estructurales- aquellas cuestiones que son más difíciles o lentas de cambiar con nuestras capacidades. Estas pueden ser físicas, por ejemplo infraestructuras urbanas, intervenciones duras en cursos de agua, usos del suelo o sociales, institucionales o culturales. Son una condicionante a la hora de definir actuaciones a corto plazo y mediano plazo.

-amenazas futuras- que factores se identifican que pueden cambiar mi rumbo, pero no puedo determinar con precisión su magnitud, su ubicación temporal o espacial y por ende medir o prever los impactos. Es el caso de los escenarios climáticos o escenarios socio-económicos que me implican trabajar con incertidumbre.

C5- MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Se presentan aquí los conceptos centrales necesarios para comprender este trabajo, otros serán desarrollados en los capítulos específicos.

Asimismo, se realiza una breve recorrida por distintos trabajos e investigaciones que constituyen aportes sustantivos para la comprensión integral de la relación agua-ciudad. Se trata de una recorrida por aquellos enfoques que en algún momento alimentaron la práctica llevada adelante.

Finalmente, en una tercera parte, se dan insumos básicos para comprender los procesos de cambio y las diferentes dinámicas.

C5.1- Conceptos generales ³

Nuestro trabajo se sustenta conceptualmente en las perspectivas que abordan el análisis, la interpretación y los mecanismos de transformación de sistemas.

Este trabajo asume que el territorio es una compleja trama de relaciones (sociales, culturales, económicas, ambientales) que se desarrollan durante un período histórico en un ámbito espacial determinado, siendo la ciudad una modalidad particular de organización del mismo.

Se entiende que el territorio se comporta como un sistema complejo y que es posible, haciendo énfasis en la organización de los seres humanos, definir ciertos sistemas asociados a escalas territoriales (país, ciudad, espacio del río, vivienda) que se configuran en unidades clave para el tratamiento del agua.

Se considera que este enfoque, es un aporte a las sustanciales visiones sistémicas desde los flujos, (y obviamente sus cuencas asociadas), permitiendo advertir nuevas problemáticas y potencialidades tendientes a la sustentabilidad urbana.

Una pregunta que podría surgir: ¿por qué no se toma la cuenca como unidad espacial de análisis?

Si bien la ubicación geográfica: clima, suelo, hidrología, ecosistemas naturales etc. es uno de los componentes claves para configurar una región o una ciudad y por ejemplo es un factor determinante de su estructura productiva, las lógicas de organización de los seres humanos no coinciden con las unidades territoriales ambientales, ya que las mismas se desarrollan en general por los parteaguas.

³ Se puede incurrir en simplificaciones debido a la no pertenencia disciplinar respecto a algunos temas tratados.

Las estructuras de flujos de personas y bienes en nuestro país son rutas, caminos, vías de tren que se construyeron históricamente por las cuchillas⁴ y por lo tanto la configuración espacial del sistema ambiental cuenca no permite comprender la mayoría de los procesos asociados a los comportamientos socio-territoriales.

En síntesis, si elijo la cuenca como unidad espacial de análisis, pierdo las características intrínsecas del sistema, que permiten analizar la causalidad de los problemas.

Esto no implica que no se considere que la cuenca es prioritaria, sino que se busca desde lo territorial y en particular desde lo urbano, indagar cuestiones que son sustanciales de la relación agua ciudad. Por otra parte, en particular son otros campos disciplinares los capacitados para analizar el comportamiento de ecosistemas naturales.

Planteado este posicionamiento, nos consta que no es posible encontrar las soluciones a los problemas y ni siquiera identificarlos con precisión desde un trabajo disciplinar e individual, pero permite ensayar un cambio de mirada que colabora a identificar y caracterizar la relación agua- ciudad.

Reconocemos a las ciudades como sistemas complejos y a los problemas relacionados con las aguas urbanas como problemas complejos

Sistema complejo

Maximinio Aldana (2016), plantea que no existe un consenso aún entre los investigadores de las ciencias de la complejidad⁵ para la definición de sistema complejo. Hace énfasis en particular en distinguir claramente complejo de complicado. Complejo como algo compuesto por varias partes en las que cada una de ellas tiene una función específica en el todo y por ende, una parte sola no es representativa del todo.

Afirma que la forma de evitar definiciones recursivas es identificando las propiedades mínimas necesarias para que eso sea lo que es. Si bien plantea que aún no están definidas cuáles son esas propiedades básicas esenciales se identifican las siguientes:

1) No linealidad. El efecto de una perturbación no es proporcional a la perturbación misma

⁴ La importancia de las vías fluviales es clave también en la conformación de los territorios nacionales.

⁵Las ciencias de la complejidad abocadas a la búsqueda de procesos, mecanismos o leyes de organización de la materia (y otros fenómenos) a lo largo de múltiples escalas para entender la emergencia de la organización y predecir nuevas formas de organización.

2) Son adaptativos. Los sistemas aprenden, cambian, procesan información. Pone el caso de las bacterias y los antibióticos.

3) Estructura jerárquica- Por ejemplo en el cuerpo humano (ADN, célula, órgano, humano)

4) Son evolutivos- Plantea que es un tema que no se entiende aún: y se cuestiona si adaptación no implica mayores niveles de complejidad

5) Tienen propiedades emergentes. La suma de las voluntades individuales es distinta a la voluntad general: éstas son aquellas que no se pueden explicar utilizando el método reduccionista (aislando el sistema y estudiando sus propiedades intrínsecas) Entender cómo funciona una neurona (sencillo) no explica cómo funciona el cerebro, hay un cambio cualitativo.

6) Autoorganización- Es una organización que no se ha creado afuera (como poner un imán por ejemplo). “La evolución se ha dado sin la presencia de un líder que inteligentemente diseñe los seres vivos”. Se estudian en este sentido tanto ecosistemas como mercados financieros etc.

Asimismo dice el autor, que al no existir una teoría de la complejidad, un marco teórico conceptual, metodológico se han tomado metodologías de distintos campos disciplinares (e.g. estadística y probabilidad, dinámica no lineal y caos, teoría de los fenómenos críticos, teoría de redes, procesos estocásticos, teoría de control) pero reconoce que no existe aún marco que estudie la auto-organización y las propiedades emergentes.

Por otra parte, Rolando García (2000) define un sistema complejo como “una representación de un recorte de la realidad compleja, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema) en la cual los elementos no son “separables” y por lo tanto no pueden ser estudiados aisladamente.”

“Los sistemas complejos están constituidos por elementos heterogéneos en interacción -y de allí su denominación de complejos- lo cual significa que sus subsistemas pertenecen a los “dominios materiales” de muy diversas disciplinas”. Por otra parte aclara que ningún sistema está dado al comienzo de una investigación sino que se lo va definiendo en el transcurso de la misma.

Las ciencias de la complejidad abren un campo para incorporar una nueva caja de herramientas al urbanismo, permitiendo fundamentar muchos procesos actualmente trabajados a través otros marcos o de desarrollos empíricos.

Problemas complejos

Los problemas complejos, “wicked problems”, implican necesariamente una metodología distinta. Gabrielle Bammer (2015) establece que los métodos tradicionales no manejan bien los aspectos críticos como: SISTEMAS, VALORES,

CONTEXTO, DESCONOCIDOS (Inciertos) Según ella, esto implica imperfección. Plantea la necesidad de generar nuevos métodos que sinteticen el conocimiento disciplinar y de actores, que permitan comprender y gestionar lo desconocido y generar investigación para el cambio de prácticas

En relación a los problemas complejos Rodríguez Soya (2015) reconoce la existencia de tres planos: un plano ético, un plano práctico y un plano epistémico:

...hay un imperativo ético de estudiar esos problemas, que es la necesidad urgente de comprenderlos y transformarlos para construir un vivir bien colectivo. queremos conocerlos mejor para actuar mejor, es decir, en definitiva el imperativo ético es un imperativo político, es un imperativo práctico, queremos actuar para transformar, y de alguna manera a lo que estamos aspirando, lo que está de fondo en la idea de un programa de investigación interdisciplinaria de problemas complejos es la posibilidad de construir un conocimiento más pertinente, que sirva como insumo para planificar y gestionar estratégicamente acciones constructivas que nos permitan transformar esos problemas en situaciones más deseables.

C5.2- Integralidades

La realidad se modela en función de cómo es entendida, o de cómo y desde donde se actúa. En particular, las aguas urbanas son analizadas y gestionadas tanto de manera sectorial como desde varios enfoques integrales en función de objetivos explícitos o implícitos. Todos estos trabajos han aportado de una u otra manera al estudio de la relación agua ciudad, aportando desde distintos ámbitos territoriales, institucionales y disciplinares (hidrología, biología, urbanismo, sociología, ciencias de la salud)

Se dialoga sobre abstracciones. Estas abstracciones son imperfectas e incompletas: abstraer es una forma de interactuar. La actividad de abstracción es básicamente una **forma de interacción** entre personas a partir de la cual *simplificamos la complejidad de nuestras acciones comunes en un esfuerzo de dar significado a lo que estamos haciendo* (Ralph Stacey).

¿Es posible ver el todo? Los sistemas dependen de su contexto. Se configuran entonces distintas integralidades asociadas a ubicaciones geográficas, objetivos, organizaciones de referencia.

A manera de ejemplo tipificamos algunos de estos sistemas que integran las aguas, a medida que se van generando interacciones entre ellos y otros subsistemas se van creando nuevas visiones.

Cada disciplina ha sentido la necesidad de vincularse con otros campos disciplinares, de construir integralidad desde su disciplina: los ingenieros por un ciclo hidrológico saludable, los biólogos por la preservación de los ecosistemas,

los prestadores de servicios por ser eficientes, los planificadores urbanos por lograr ciudades sustentables

El ciclo hidrológico

Se entiende por ciclo hidrológico al proceso continuo de circulación del agua en un espacio que se extiende hacia la atmósfera y por debajo de la corteza terrestre. Se puede distinguir tres fases: el agua oceánica de mares y océanos, el agua atmosférica en forma de humedad del aire y nubes y el agua continental en su forma superficial, subterránea y como humedad del suelo (art 20, Ley de Política Nacional de Aguas (ver fases del ciclo en anexo I)

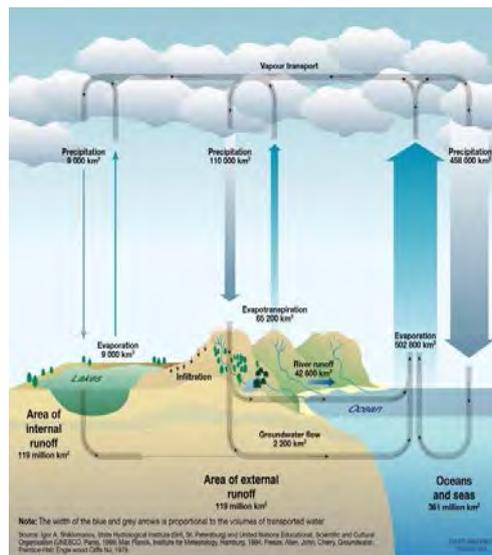


Figura 4 - - Fases del ciclo hidrológico (UNESCO en DINAGUA, 2011)

Las cuencas⁶

Una **cuenca hidrográfica** es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, o sea el agua que precipita se reúne y escurre a un punto común. Cuando drena sus aguas al mar a través de un único río se denomina exorreica, cuando vierte sus aguas a un único lago, endorreico. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la divisoria de aguas (parteaguas).

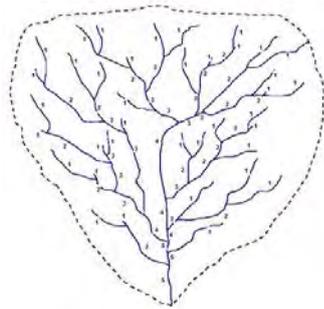
Cuenca hidrográfica se refiere a la escorrentía superficial, si incluimos las aguas subterráneas hablamos de **cuenca hidrogeológica o hidrológica**.

Constituye una unidad natural eco-geofisiográfica que posibilita una visión sistémica e integrada debido a la clara delimitación y a la natural interdependencia de procesos hidrológicos, geológicos y ecológicos.

⁶ Material del curso Agua ciudad-Luciana de Melo, FADU UDELAR

La planificación territorial de una cuenca hidrográfica con base en sus características ambientales constituye el mejor método para evitar la degradación de sus recursos hídricos” (Mota, 1995).

Las medidas de control de la escorrentía de las aguas superficiales, de protección de la vegetación, el ordenamiento de la ocupación del suelo y de control de la erosión, tienen reflejos en la protección cuantitativa y cualitativa de los recursos hídricos y los flujos de sedimentos y nutrientes.



Un río es un elemento del sistema hidrográfico pero puede ser concebido como un sistema en sí mismo. La vertiente es un elemento del sistema cuenca de drenaje, pero también un elemento en sí mismo. Según la escala que se quiera analizar, debe considerarse que un sistema pasa a ser subsistema o elemento cuando se procura analizar a una escala mayor.

Las cuencas urbanas son aquellas que tienen gran parte o la totalidad de su área urbanizada

Integralidad de las aguas urbanas

El movimiento y las transformaciones del agua al pasar por sus diferentes estados adquieren en el medio urbano características particulares, tanto por la presencia material de la ciudad como por la demanda de nuevos servicios que las concentraciones humanas exigen.

El agua es extraída de ríos y acuíferos para luego ser potabilizada, almacenada y distribuida a través de redes a viviendas, comercios e industrias, donde es utilizada para consumo humano, riego, lavado y para el arrastre de las aguas residuales. Estas últimas son conducidas, a través de una red de alcantarillado, a las plantas de tratamiento de efluentes que descargan en ríos, lagos y océanos o bien filtran al subsuelo. La lluvia que cae en los predios y espacios públicos circula por la ciudad a través de un sistema de redes de drenaje que la conducen hasta los cuerpos receptores.

En la tabla 2 se describen varias modalidades de ver la integralidad de las aguas urbanas.

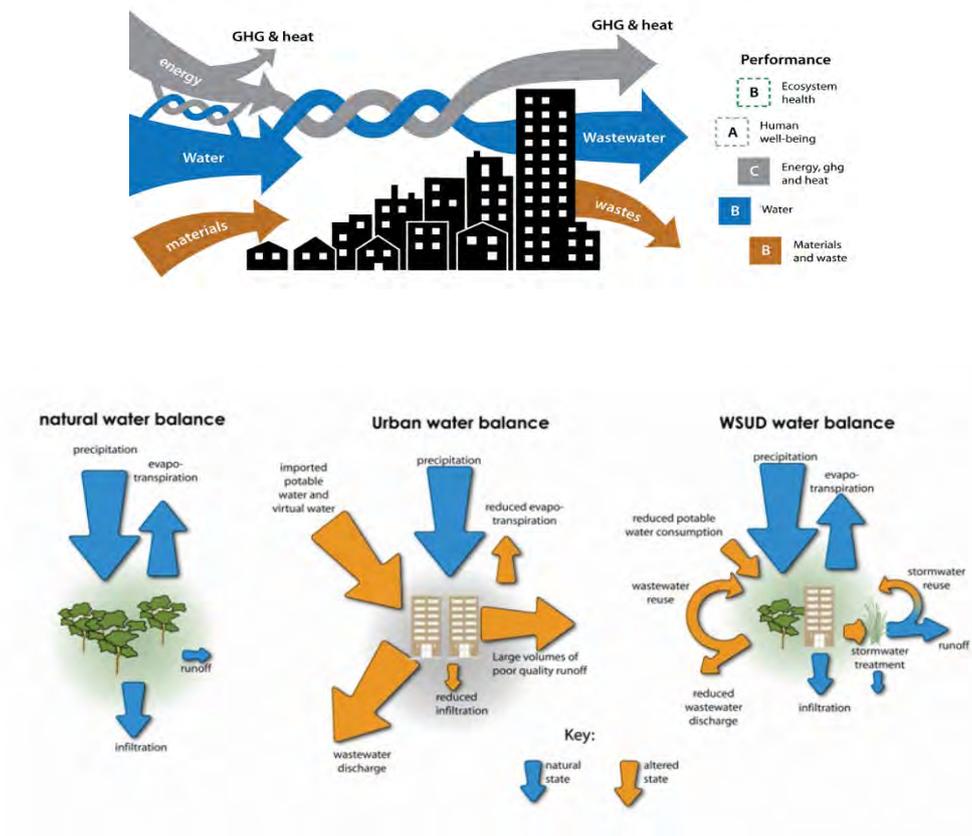


Figura 5 – arriba Metabolismo Urbano del agua abajo Balance del agua urbana- fuente Hoban and Wong 2006 en Water By Design 2009



	SISTEMA	CARACTERISTICAS	OBJETIVO PRINCIPAL	AUTORES-REFERENTES
1	CICLO HIDROLOGICO URBANO	Indaga las particularidades del Ciclo hidrológico natural en el medio urbano. Campo del conocimiento de origen: ingeniería y la física. Énfasis en la integración de los flujos en las redes de infraestructura urbana	Evaluar el impacto de la ciudad en el ciclo hidrológico. En cada uno de los componentes del modelo lluvia escorrentía	Marsalek et al. (2007)
2	METABOLISMO URBANO	Evaluar el impacto de la ciudad en los flujos energéticos y diseñar alternativas que permitan reducir los mismos a partir del reaprovechamiento y demanda eficiente (modelo sustentable) Énfasis en el análisis integral de los flujos energéticos. Incorpora los flujos totales, origen interdisciplinario	Incorporar información del desempeño hidrológica al proceso de planificación urbana y regional para facilitar una mejor integración entre el uso del suelo y la planificación del agua	Kenway et al. (2011)
3	Gestión Integrada de las aguas urbanas GIAU	Tiene su origen en la búsqueda de visiones más integrales desde la ingeniería tendientes a la eficiencia y eficacia de la gestión pública, integra fundamentalmente servicios públicos municipales de agua potable y saneamiento integral (saneamiento, drenaje pluvial y residuos sólidos)	Evitar los conflictos surgidos de la interferencias entre los distintos subsistemas de gestión de las ciudades	En Brasil está incorporada al marco regulatorio Tucci (2010)
4	ECOSISTEMA ACUATICOS	Considera los cuerpos de agua: mares, océanos, ríos, lagos, pantanos, arroyos y lagunas, biólogos, ecólogos	Preservar la integridad de los ecosistemas acuáticos	(distintas visiones según época)
5	SISTEMA URBANO (LAS CAPAS DEL AGUA)	El énfasis de las aguas en relación a las otras capas depende del enfoque y la época. Desde su no consideración hasta protagonismo. El énfasis está en la relación de cada capa con el todo. En general, con escasa profundidad (arquitectos, planificadores urbanos)	Brindar servicios a la población Generar espacios públicos urbanos Gestionar los riesgos	(distintas visiones según época)
6	IMAGINARIO DEL AGUA DE LA POBLACIÓN	Visiones sintéticas intuitivas integradas a distintas escalas de los servicios del agua y los impactos de los eventos extremos de origen hídrico. Cada época y región reconstruye un imaginario del agua	Resolver problemas de la vida diaria, que impactan en forma directa	distintas visiones según territorio y cultura

Tabla 2 - Distintos enfoques integrales asociados a distintos objetivos (elaboración propia)

Visiones integrales desde el drenaje urbano

Las posturas que proponen incorporar ríos y arroyos naturales a las ciudades vienen de larga data, encontrándose en un nicho que no llegó a convertirse en paradigma hegemónico pero que fueron claves en los debates actuales (Geddes, 1015, Mc Harg 1969 entre otros).

Actualmente, con matices, varias líneas de trabajo desarrollan trabajos en este sentido: Best Management Practice (BMP); Infraestructuras Verdes (GI); Gestión Integrada de las aguas urbanas (IUWM o GIAU); Desarrollo con bajo impacto (LID); control en fuente; Sistemas de drenaje urbano sustentable (SUDS); Diseño urbano sensible al agua (WSUD) son algunas de las formas de denominarlo.

Lo sustancial, que unifica estos trabajos es un cambio de visión de que el agua de lluvia no es solo una molestia que hay que expulsar de la ciudad, sino que existen dispositivos que permiten reducir los impactos y los costos de las infraestructuras, mejorar la calidad ambiental y, en algunas de estas líneas, se valora como una oportunidad de diseño urbano.

Como lo muestra el trabajo de Fletcher (2015), los trabajos científicos que incorporan medidas alternativas a las tradicionales se han posicionado en las últimas décadas (figura 6) y conjuntamente con ello las prácticas, los marcos

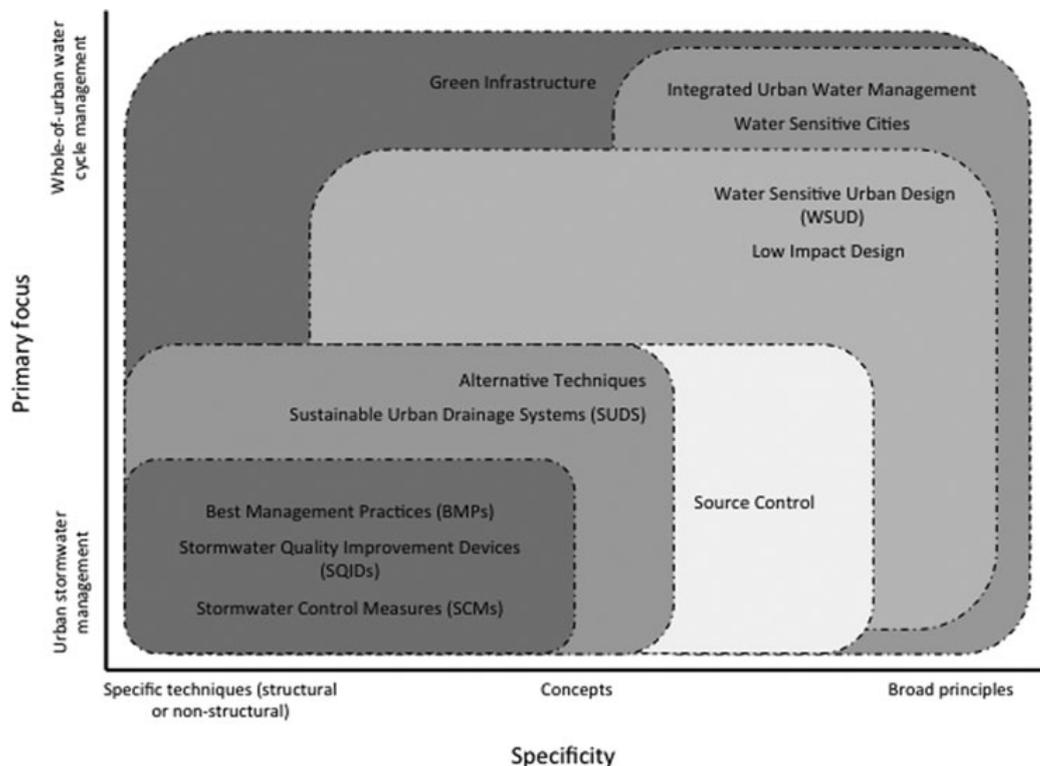


Figura 6 - Una posible clasificación de los términos relacionados al drenaje urbano (Fletcher, 2015)

regulatorios y los financiamientos, asimismo da cuenta de los distintos perfiles de los mismos, desde aquellos que focalizan en el drenaje pluvial hasta los que tienden a visiones más integrales de las aguas urbanas.

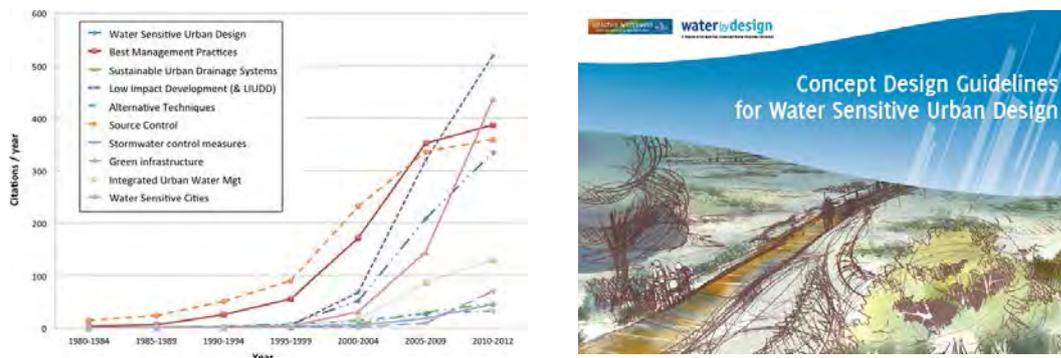


Figura 7 - izq Evolución de la nueva terminología del drenaje urbano entre 1980 y 2012 (Fletcher, 2015) , der: Portada del libro de WSUD (2009)

La integralidad del sector

El objetivo principal es conocer la integralidad del proceso por sector para evaluar el comportamiento general de las redes e identificar el problema en el lugar exacto donde se genera, de manera de focalizar las acciones. En general es el modelo de las empresas prestadoras de servicios, las cuales han incorporado tecnología (evaluación y prospectiva) para mejorar la eficiencia de las redes.

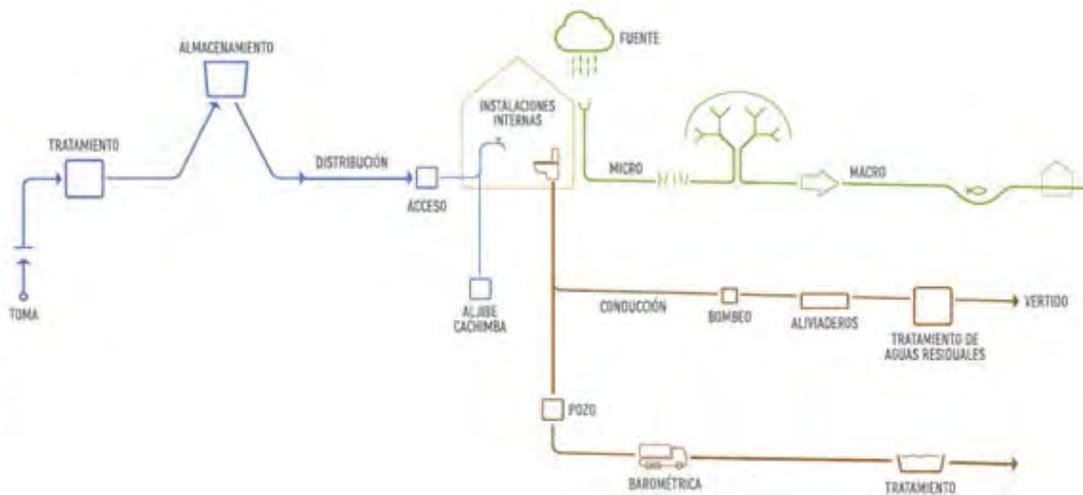


Figura 8 - Abastecimiento, saneamiento y drenaje pluvial Esquema del sistema actual (Fuente, DINAGUA 2017)

Abastecimiento Este subsistema comprende el agua potable y el agua bruta. Respecto al agua potable para el consumo humano, se toman en cuenta las fuentes de abastecimiento, los procesos de tratamiento y almacenamiento y la distribución en la ciudad, haciendo especial énfasis en la accesibilidad de la población al recurso, tanto por la existencia de conexiones como por la capacidad de pago. Para analizar el agua bruta se consideran las actividades en los ámbitos industrial y agrícola urbanos, se atienden sus características particulares y el funcionamiento de tomas y pozos utilizados para su extracción y almacenamiento

Aguas residuales Se consideran en este subsistema las aguas residuales domésticas y no doméstica En el ámbito doméstico se analiza la situación de los hogares que disponen de saneamiento seguro y se observa cómo es la cobertura del servicio en la ciudad, el funcionamiento de las redes así como los procesos de tratamiento y descarga utilizados. Se toman en cuenta tanto el sistema de red de alcantarillado como los sistemas que utilizan pozos negros y hacen uso del servicio barométrico.

Respecto a las aguas no domésticas, se observa el funcionamiento de los efluentes del sector agroindustrial, comercial y de servicios, así como los lixiviados del sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos.

Aguas pluviales Este subsistema atiende todo el proceso de las aguas de lluvia, desde que caen e infiltran o escurren en predios privados o espacios públicos hasta su descarga en los cursos de agua. En su paso por la ciudad, las aguas son captadas o conducidas por estructuras de microdrenaje, como cunetas, bocas de tormenta, alcantarillas o pequeños colectores pluviales, para luego ser colectadas en estructuras de conducción de mayor porte (macro drenaje) como grandes colectores rectangulares, canales a cielo abierto o cañadas.

C6- DINÁMICAS

Las ciudades están en permanente cambio, algunas de sus transformaciones son adaptaciones al entorno, pero no modifican sus características esenciales, sino que son adaptaciones a nuevas condicionantes sociales, económicas tecnológicas. Por ejemplo la adaptación de las construcciones de una zona inundable para aumentar la resiliencia. Hay otros casos en que se generan cambios sustanciales, como ser relocalizaciones con cambios en el uso del suelo.

Las dinámicas están asociadas tanto a dinámicas antrópicas como naturales (aumento de precipitación, aumento de las poblaciones, cambios tecnológicos, cambios en las pautas de consumo, etc.).

La incorporación de los procesos al análisis permite ubicar temporalmente tanto las presiones continuas (que pueden ser de escasa dimensión) que han generado o son potenciales generadoras de transformaciones y también hitos puntuales que dieron lugar a cambios bruscos en los procesos.

Las ciudades aprenden de su entorno, de su historia, en este proceso hay **acciones planificadas**, con un objetivo definido, con una dirección, con voluntad política de que se generen cambios y recursos disponibles para que esto suceda. Y por otra parte hay **transformaciones por accidente, por azar**, productos no esperados de las mismas acciones o por diversos factores no controlables (un evento extremo por ejemplo).

1-CONSTRUCCIÓN DEL PROCESO⁷

La relación agua y territorio es una construcción histórica.

Las formas de producción, el desarrollo tecnológico, las pautas sociales y culturales la transforman, materializando las distintas concepciones sobre el territorio, el ambiente y las aguas.

En las ciudades, donde las relaciones humanas se densifican, esta interacción adquiere particularidades, los conflictos se agudizan y surgen múltiples y creativas propuestas para resolverlos.

Se recorre, de manera sintética, la relación agua - territorio en las ciudades uruguayas analizando los conflictos y las estrategias más significativas desarrolladas a lo largo del tiempo. ⁸

La gestión de las aguas se integra en el desarrollo histórico de las ciudades, revelando las diferentes miradas sobre la ciudad, las necesidades de sus habitantes y la forma de entender el entorno.

La sociedad occidental ha materializado en la ciudad su expresión más cabal. Al decir de José Luis Romero, la ciudad occidental se ha constituido como una “construcción colectiva e histórica fundamental”, una creación en la que, “en cierto modo, se reproducían, se acumulaban, se sumaban, se insinuaban primero y se plasmaban después, casi todas las tendencias peculiares de esta sociedad occidental” (Romero, 2009).

Las distintas sociedades reproducen las estructuras heredadas y le imprimen su carácter condicionando a su vez las transformaciones futuras. Cada época moldea las ciudades y las ciudades condicionan a su vez la forma de vida en las mismas.

La relación de las aguas con sus territorios está íntimamente ligada a los paradigmas ambientales y urbanos de cada época por lo que se reconocen algunos momentos singulares que caracterizan a las ciudades uruguayas.

⁷ Capítulo adaptado de Piperno, Sierra, 2015-a

⁸ En la línea de tiempo que forma parte de este capítulo fueron ordenados cronológicamente los hechos históricos destacados para el desarrollo de este proceso.

1.1- LA FUNDACIÓN DE LAS CIUDADES: AGUA PARA CONECTARSE Y ASENTARSE

El proceso fundacional de las ciudades en América Latina está marcado por la impronta de los procesos de los imperios de España y Portugal que se plantearon “hacer del mundo americano, al que consideraban vacío, un mundo de ciudades” a semejanza del europeo. (Romero, 2009)

El agua se constituye en un elemento fundamental de este proceso, en particular en el sur de América donde la vía de penetración y conquista del territorio se produce por los grandes ríos (Uruguay, Paraná, Paraguay), dando origen a la fundación de las primeras ciudades de origen español en este territorio.

La fundación era una tarea empírica, que constaba en trasladar a la realidad territorial las normas indianas primero, y las normas que se hicieron consuetudinarias después, en donde el agrimensor tenía un rol predominante. La mayoría de los centros urbanos fueron promovidos intencionalmente y planificados previamente por iniciativa estatal o privada, reconociéndose como únicos ejemplos de nacimiento espontáneo a Salto y Paysandú (Álvarez Lenzi 1972). En el caso del fundador privado procedía discrecionalmente en cuanto al lugar de implantación y la determinación del trazado, eludiendo en muchos casos el permiso oficial (Álvarez Lenzi 1972).

En este modelo de ocupación territorial el agua juega un papel determinante, en particular por cuestiones de “higiene y salubridad”, considerando el recurso natural en un doble carácter, como fuente de recursos (fundamentalmente agua



Figura 9 - Recopilación de Leyes de los Reynos de las Indias, Libro IV, Título VII. De la población de las ciudades, villas y pueblos (1680) Fuente: www.archive.org

dulce) y como sumidero de residuos. Las indicaciones establecidas en las Leyes de Indias para la fundación de centros poblados evidencian esto⁹.

Las ciudades ubicadas sobre los ríos se van conformando en su gran mayoría dando su “cara posterior” al mismo, concentrando los servicios, equipamientos y población con eje en las calles principales y las plazas centrales como lugares simbólicos.

Sin servicios centralizados de agua potable y saneamiento las viviendas se abastecían de agua de aljibes y pozos domiciliarios o de fuentes de agua colectivos sin conexión a red. Al aumentar la cantidad y densidad de población de las ciudades, esta modalidad individual de acceso a los servicios fue aumentando los riesgos de enfermedad en la población. En particular esta presión se incrementa con el aumento de la población de Montevideo luego del “Sitio Grande” (1843-1851) que generó la sobreexplotación de los pozos de agua destinados al consumo humano con el consiguiente proceso de salinización de los mismos. Sumado a esto, la densificación de la ciudad, sin un sistema de saneamiento adecuado genera la contaminación de las fuentes de agua. En 1867, una gran sequía agudiza el problema y obliga a tomar medidas urgentes. La solución adoptada fue la construcción del acueducto del Río Santa Lucía que en la actualidad abastece a más de la mitad de la población del país.

1.2- EL AGUA CONTROLADA

Las transformaciones en los procesos de producción y sus consecuencias sociales a partir de mediados del siglo XVIII, provocan una transformación radical en la conformación de la ciudad fundamentalmente en Europa y América del Norte. La “revolución industrial” acelera los procesos de expansión y densificación de las ciudades, afectando la calidad de vida de sus pobladores. El agua contaminada es en este contexto una de las fuentes de transmisión de enfermedades, alcanzando no solo a las nuevas clases asalariadas sino también a la nueva burguesía.

⁹ Las Leyes de Indias establecen: “Porque será de mucha conveniencia que se funden los pueblos cerca de ríos navegables, para que tengan mejor trajín y comercio...y que los solares para carnicerías, pescaderías, tenerías y otras oficinas que causan inmundicias y mal olor, se procuren poner hacia el río o mar para que con más limpieza y sanidad se conserven las poblaciones” (Libro IV, Título VII. De la población de las ciudades, villas y pueblos, Leyes de los Reinos de las Indias).

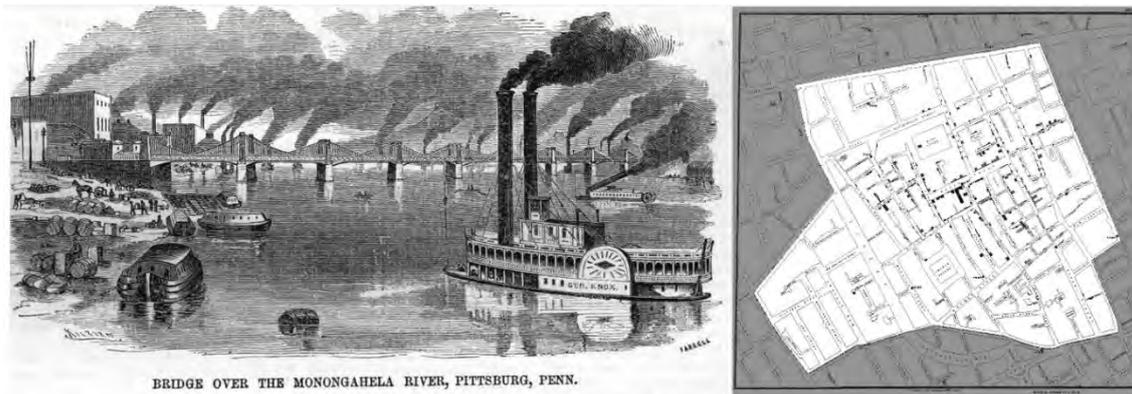


Figura 10- Río Monongahela, Pittsburg, Penn - Gráfico del Dr. Snow (1854) asociando las tomas de agua contaminada con las muertes por cólera. Fuente: www.sobrehistoria.com - www.ph.ucla.edu

Surge entonces con gran fuerza una corriente que asocia salud y desarrollo urbano y comienza a construirse la visión de la importancia de una ciudad saludable. Como plantea David Harvey (2000), la burguesía recientemente constituida se toma el “problema urbano” muy en serio generando no solo discursos críticos de la situación sino “un movimiento generalizado de reforma urbana que... embarcó a urbanistas, teóricos y comentaristas sociales de todos los credos políticos en una amplia oleada de energía encaminada a encontrar soluciones racionales” a los problemas de las grandes ciudades.

Dos son las manifestaciones más significativas de este proceso en la ciudad europea que se transferirán a las ciudades de nuestro continente. Por un lado un desarrollo muy importante de las infraestructuras de abastecimiento de agua y de saneamiento que alejen de la ciudad y de sus pobladores toda fuente de contaminación. Es así, que ocultar y alejar rápidamente el agua contaminada de las poblaciones se torna un objetivo primordial. Por otro lado la “domesticación” de la naturaleza con la generación de los grandes parques urbanos donde el agua es un elemento estructurante. Ambas respuestas se constituyeron en ámbitos representativos de la nueva burguesía dominante.



Figura 11- Colector bajo Blvd. Sebastopol, Paris, 1858 - Pintura Rue de Paris, temps de pluie 1877 (G. Caillebotte, 1877).

- Fuente: Publicado en Monde Illustré (1858) en <http://aimable-faubourien.blogspot.com>
www.commonswikimedia.org

Nuestro país es heredero de este proceso. En las principales ciudades se diseñan múltiples obras que tratan de “ocultar” el agua en la ciudad y así evitar problemas sanitarios a la vez que se instauran los parques urbanos. Paradigmático es la concreción en Montevideo de las primeras obras de saneamiento y el desarrollo del Parque del Prado integrando el Arroyo Miguelete a su diseño.

La visión futura de ciudad saludable, genera una serie de acciones sinérgicas que paulatinamente cambian la imagen urbana y los indicadores relacionados con la salud de la población. (Ver gráficos 1 y 2)

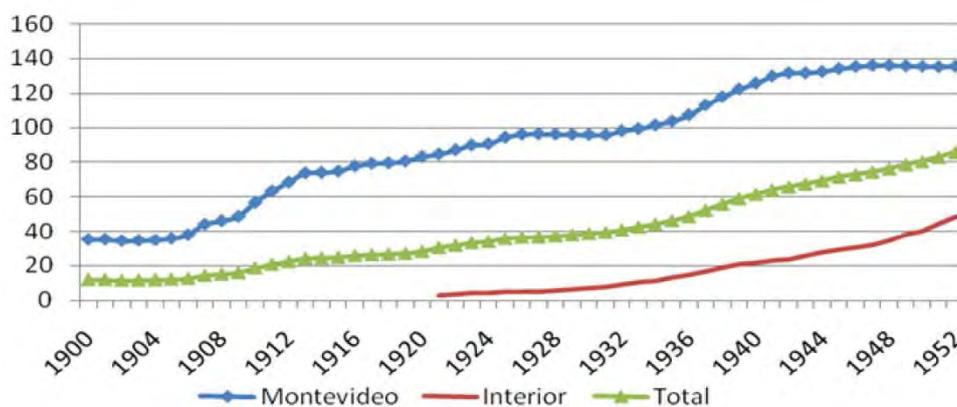


Gráfico 1: Cantidad de conexiones de agua cada 1.000 habitantes según zona geográfica (1900-1952) Fuente: Bertino, 2012

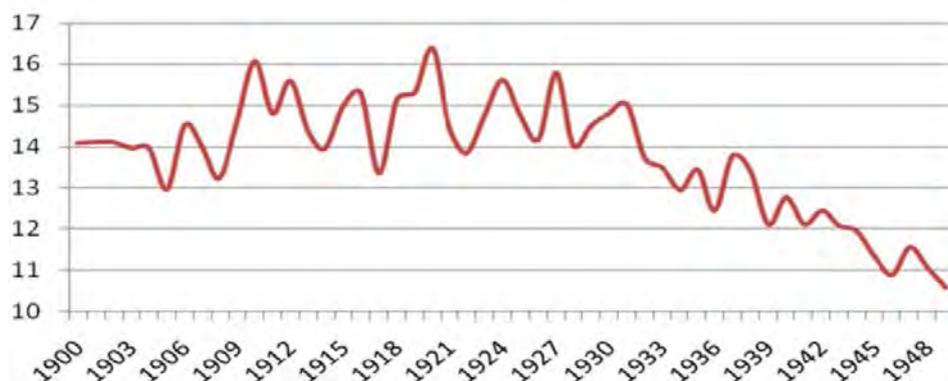


Gráfico 2: Tasa bruta de mortalidad en Montevideo (1900-1949) Fuente: Bertino, 2012

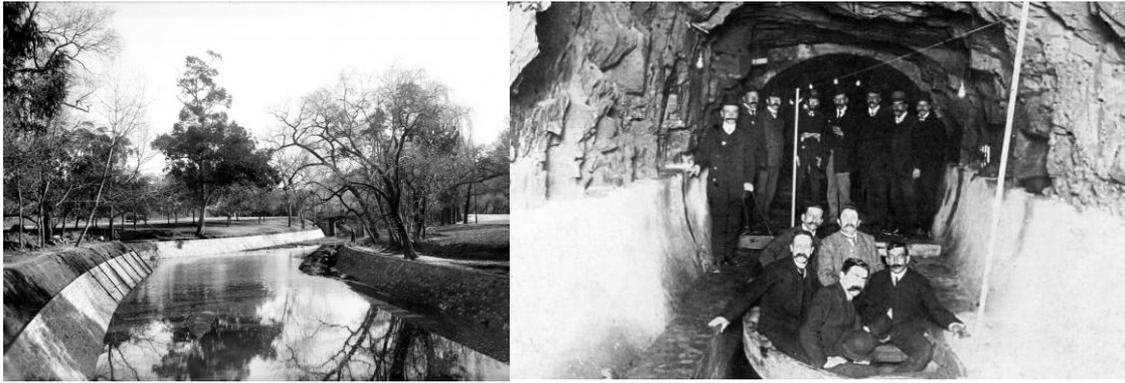


Figura 12 - Arroyo Miguelete – Visita a la Red Arteaga hacia 1900
Fuente: Centro de Fotografía (Intendencia Departamental de Montevideo)

1.3- LA EXPANSIÓN URBANA: CONSOLIDACIÓN DEL MODELO DE CONTROL Y DESARROLLO DE LA CIUDAD INFORMAL

Al decir de D. Harvey (2000), el siglo XX se constituye en el siglo de la urbanización. El crecimiento constante de la población (con mayor velocidad en los países no desarrollados), el desarrollo del conocimiento y los avances tecnológicos consolidan una modalidad hegemónica de “hacer ciudad”.

La ciudad se expande y se complejiza. La confianza del hombre en comprender y dominar la naturaleza va materializando la ciudad contemporánea, multiplicando el modelo de ocupación territorial. El agua asociada a la contaminación es ocultada. Todo curso pequeño y controlable es entubado o pensado como entubable. Todas las aguas urbanas, tanto los pequeños cursos naturales, las redes de saneamiento y la colecta de pluviales deberán transitar bajo tierra, sin molestar.

Gran parte del conocimiento se importaron de la ingeniería hidráulica británica

Se da un proceso de fraccionamiento del suelo (formal e informal) que busca obtener una mayor rentabilidad del mismo demandando con posterioridad al Estado por las infraestructuras urbanas ausentes.

Quien fracciona ignora los cursos menores de agua, no los considera y reconoce solamente aquellos cursos mayores que se interponen como barreras infranqueables. Estos bordes, dependiendo de las características particulares de la evolución de cada ciudad, se constituyen en un frente urbano apetecible para la residencia o se consolidan, como prevalece en las ciudades medias del Uruguay,

como otra periferia “pobre” de la ciudad hacia la que se dirigen los sectores de menores recursos (expulsados del campo en las primeras décadas del siglo XX y de la ciudad consolidada hacia fines de siglo) ocupando las planicies de inundación¹⁰.

La estructura institucional encargada de diseñar las políticas y construir las infraestructuras que materializan este escenario se consolidan durante este período.



Figura 13- Plano de amanzanado de la ciudad de Salto. Ing. Agrim. T. Herrán (1892). Se evidencia el desconocimiento del curso natural del Arroyo Sauzal, al norte de la ciudad.

Fuente: Gentileza Arq. L.Vlaeminck

¹⁰ Si bien la Ley de Centros Poblados (N° 10.723 de 1946) exige la no inundabilidad de predios y la provisión de servicios por parte de los fraccionadores privados para la efectiva urbanización, la incapacidad de llevarlo a la práctica genera una ciudad extendida y carente de servicios.

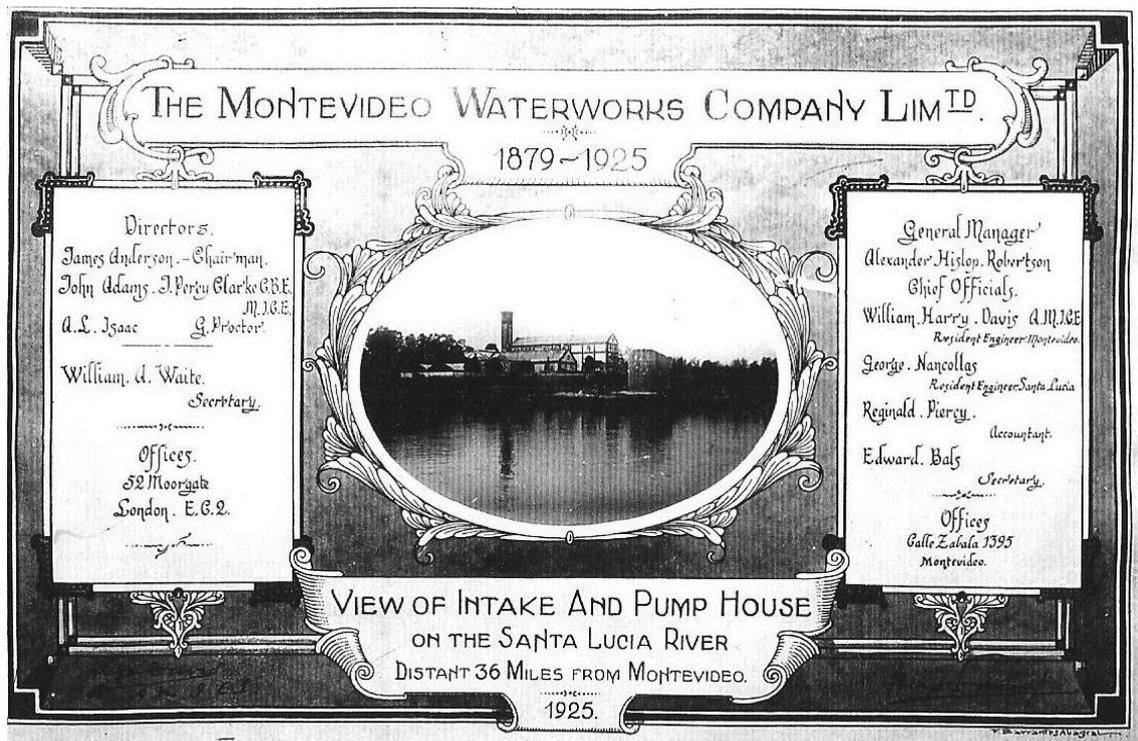


Figura 14 "The Montevideo Waterworks Company" Compañía inglesa a cargo del servicio del agua desde el año 1879 hasta 1950.

Fuente: <http://www.enlacesuruguayos.com/agua.htm>

El suministro de agua corriente en Montevideo se inicia en 1867 por una compañía británica, a partir de una gran sequía y epidemias asociadas. . Es una gran sequía, en el verano de 1867 que hace tomar la decisión al Gobierno Nacional de hacer un llamado a propuestas para dar servicio de agua permanente a Montevideo. Las obras se inician en el 1868 y se inaugura el servicio en 1871 En el resto del país, la responsabilidad fue asumida por el Ministerio de Obras Públicas (Dirección de Saneamiento) a partir de 1915 (concesión a una empresa norteamericana para las ciudades de Salto, Paysandú y Mercedes). En 1952 se crea el ente público Obras Sanitarias del Estado (OSE) como responsable del suministro de agua potable en todo el país y del saneamiento en todo el país salvo Montevideo. El saneamiento de Montevideo se inicia en 1852 a cargo de empresas privadas, siendo municipalizado en 1913, alcanzando en la actualidad al 91% de las viviendas del área urbana. El drenaje no tiene un responsable específico hasta este siglo, siendo asumido por los ámbitos encargados de la vialidad

La crisis estructural en la que ingresa el país a partir de la década del '60 (luego de varias décadas de crecimiento) implica nuevas modalidades de asentamiento territorial con crecimientos irregulares en sectores sin servicios, pérdida de población en las áreas centrales de las ciudades y el inicio del proceso de

segregación socio – espacial que se continúa hasta el presente. La capacidad de inversión en obra pública decrece fuertemente acompañando este proceso.

Con el correr de los años emergen nuevos problemas asociados a la inadecuación de las infraestructuras existentes, las dificultades para la construcción de nuevas y sobre todo a la no integración del “agua” en el diseño de soluciones urbanas integrales (evidenciados en un aumento de las inundaciones urbanas asociadas a problemas de drenaje y por ocupación de planicies de inundación) lo que marca la necesidad de enfocar de una manera diferente el manejo de las aguas en la ciudad.



Figura 15- Barrio Pocitos, Montevideo. Urbanización sobre Arroyo de los Pocitos entubado. Imágenes de 1926 y 2011.

Fuente: Intendencia Departamental de Montevideo - Google Earth

Este modelo de actuación ha sido el que primó hasta estas últimas décadas donde se produce un cambio en la forma de entender y por ende de manejar las aguas urbanas. A modo de ejemplo, Tucci (2006) se refiere en relación al drenaje pluvial a un período “correctivo” donde se toma conciencia del control en la cantidad de las aguas que se extiende hasta los ´90 y denomina como “sustentable” a un período a partir de esta fecha donde el agua comienza a ser considerada de manera integral, incorporando tanto su cantidad como su calidad y valorizando sus potencialidades en el diseño de la ciudad.

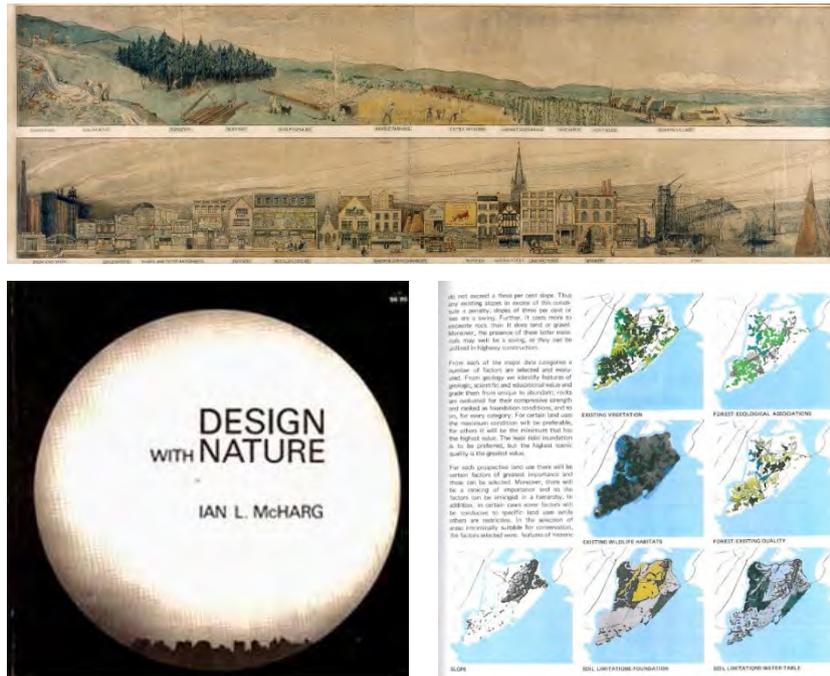


Figura 16. VISIONES FUTURAS DEL PASADO, Nichos no hegemónicos- Arriba, Patrick Geddes (1854-1932) <https://exhibitions.ed.ac.uk/record/23153>. Abajo, Ian L. McHarg *Design with Nature* (1969)

1.4- LOS ÚLTIMOS AÑOS; HACIA UN MODELO SUSTENTABLE

En los últimos años, la revalorización del agua en el marco de las nuevas conceptualizaciones de la sustentabilidad urbana ha modificado la forma de entender y actuar en la relación entre el agua y la ciudad. Uruguay no escapa a esta transformación y con sus particularidades, fortalezas y debilidades está transitando este camino de integración de las condicionantes territoriales y ambientales en el desarrollo urbano.

Las visiones desde la sustentabilidad lentamente se posicionan como un modelo alternativo al tradicional, teniendo manifestaciones tanto en desarrollo del conocimiento, en los estándares de comportamiento y en los avances en el marco regulatorio que sustentan la transformación del viejo modelo de gestión de las aguas

La reforma de la Constitución de la República (2004) es un hito importante en este proceso. En su artículo 47¹¹, establece que “el acceso al agua potable y el acceso al saneamiento, constituyen derechos humanos fundamentales” siendo el abastecimiento a la población la prioridad en el uso del recurso. Asimismo establece que las políticas públicas de agua deben basarse en el ordenamiento territorial y en el respeto de los aspectos ambientales, propugnando una mirada integral de la planificación y gestión del recurso.

El actual posicionamiento de las ciudades en relación a estas nuevas visiones se desarrollará en los capítulos 2 y 3 de este trabajo.

¹¹ El artículo 47 establece que la protección del medio ambiente es de interés general, profundizando en los aspectos vinculados al agua. Reconoce la política de aguas basada en el ordenamiento del territorio, la gestión sustentable y la preservación del ciclo hidrológico. Integra la necesaria participación de los usuarios y la sociedad civil, reconociendo la cuenca hidrográfica como unidad de gestión.

2- PUNTO DE PARTIDA

2.1- ORGANIZACIÓN DEL CAPÍTULO

Este “macro” capítulo estructura los diagnósticos de los cuatro ámbitos territoriales elegidos, a partir de los ejes temáticos definidos en la primera parte del trabajo. En la primera parte se trata la ciudad, haciendo énfasis en los impactos de los modelos tradicionales de gestión de las aguas en la misma, luego el país, donde se enfoca en particular el estado de los sectores a nivel nacional. En la tercer parte, el Espacio del río se destacan aquellos instrumentos técnicos y legales para su definición y en la vivienda se hace énfasis en aquellas cuestiones que son afectaciones directas o controlables desde esa escala. El capítulo presenta tanto problemas como desafíos, algunos de los cuales se retoman en el capítulo 3

2.2- LA CIUDAD

La ciudad, como se puede llegar a pensar, no es una “patología” del sistema hídrico y de sus ecosistemas asociados. El ciclo hidrológico se adapta para permitir la vida colectiva de los seres humanos. La forma en que se planifique y gestione esta relación será lo que defina su calidad y sabemos que puede ser muy buena

A lo largo de la historia, los seres humanos, fueron implementando mecanismos que les permitieron satisfacer sus necesidades de la mejor manera posible, en función de sus capacidades, focalizando sus esfuerzos en primera instancia en sus necesidades básicas (entre ellas, las relacionadas con el agua). A medida que el desarrollo social económico y técnico, lo permitió, se fueron satisfaciendo (y creando) nuevas necesidades, mejorándose y actualizándose los servicios y equipamientos ya instalados en un proceso injustamente desigual (ver en capítulo de proceso). Este proceso generó cambios en los territorios, al mismo tiempo que una alteración de los flujos de materia y energía, entre ellos los flujos de agua.

Este capítulo se propone

- 1-Describir sintéticamente las modificaciones de la ciudad al ciclo hidrológico e identificar los componentes de esta nueva configuración del ciclo hidrológico.
- 2-Analizar cuáles son las principales afectaciones que el modelo tradicional de gestión de la relación agua ciudad generó sobre las actividades urbanas (habitar, circular, recrearse etc.) y sus territorios asociados y sobre la calidad de vida en general.

3-Identificar cuáles son las acciones de las ciudades frente a esta nueva configuración y como las cumple (brindar servicios y equipamientos, asegurar la calidad urbana a través de su planificación y diseño, gestionar los riesgos).

4-Identificar cuáles son los problemas principales en estas responsabilidades que impiden que se desarrollen las actividades y que se produzcan nuevos problemas

2.2.1- La afectación urbana al ciclo hidrológico natural

Factores antrópicos generadores de los cambios

Las actividades humanas modifican el ciclo hidrológico en el territorio y en particular en las ciudades, Estas modificaciones pueden en algunos casos no alterar las características esenciales del mismo (una toma de agua en un centro poblado de pocos habitantes sin actividades industriales, un vertido de efluentes domésticos en cursos de agua caudaloso) o bien generar grandes cambios que pueden impactar negativamente tanto en la calidad de vida de las personas como de los ecosistemas.

Identificamos en particular acciones humanas que pueden ser causantes de la variación o transformación del ciclo hidrológico asociadas tanto al uso consuntivo o no consuntivo del agua como aquellos no asociados directamente (actividades productivas, de consumo, de movilidad entre otras).

- Requerimientos de la ciudad asociados al agua

Las particularidades de localización de las ciudades definen las potencialidades y restricciones de estas ciudades y modifican las exigencias para la satisfacción de estas necesidades (ej. si el agua subterránea contiene arsénico, el tratamiento requerido para el consumo humano es mayor que el de un manantial que cumple con los parámetros de calidad establecidos; un centro poblado en una zona seca, tiene mayores dificultades para alcanzar la cantidad de agua requerida).

Consideramos diferentes tipos de requerimientos de las ciudades relacionados con el agua (desarrollado en el capítulo 3):

- asociados al acceso a los servicios básicos a la población de agua potable, saneamiento y drenaje pluvial.
- tendientes a gestionar los riesgos de origen hídrico, previniendo la generación de nuevos riesgos, mitigando los existentes y generando ciudades más resilientes. La implantación de viviendas, equipamientos e infraestructuras requiere conocer el comportamiento de la lluvia, de ríos y arroyos y los niveles de riesgo asociados.
- asociados a la calidad de vida urbana y a la calidad de su ambiente y paisaje: Espacios naturales identitarios de las ciudades, espacios destinados a la

recreación y el diseño urbano de infraestructuras y dispositivos asociadas al agua a todas las escalas que generen ciudades vivibles, disfrutables.

- que hacen posible el desarrollo económico y productivo de las ciudades (agua para industrias y servicios, entre ellos el turismo).

El abastecimiento de agua (potable y bruta) para el desarrollo de las actividades urbanas modifica la distribución, la cantidad y la calidad del recurso. En la mayoría de los casos las ciudades requieren de mayor cantidad que la disponible en su superficie o subsuelo, lo que implica importación de agua de otras cuencas y acuíferos. Por otra parte, hay actividades (en particular el consumo humano) que requieren mayor calidad de la que surge de la naturaleza.

Estas actividades generan residuos que es necesario gestionar (trasladar, tratar, disponer)

Impactos de la ciudad sobre el ciclo hidrológico

La ciudad genera modificaciones de todos los flujos de materia y energía, en particular en las aguas. Ingresan mayor cantidad de agua, se generan más desperdicios, se producen bienes con el agua que ingresa que luego se exportan o consumen.

En función del modelo lluvia escurrientía (fig.26), puede identificarse los distintos impactos de la ciudad en cada una de las etapas del proceso. Se identifican los principales impactos tanto en la atmósfera, en la superficie como en el subsuelo.

En Uruguay existe evidencia de muchos de los impactos descritos en la bibliografía internacional, sin embargo en muchos casos no hay investigación específica que permita dimensionar los impactos.

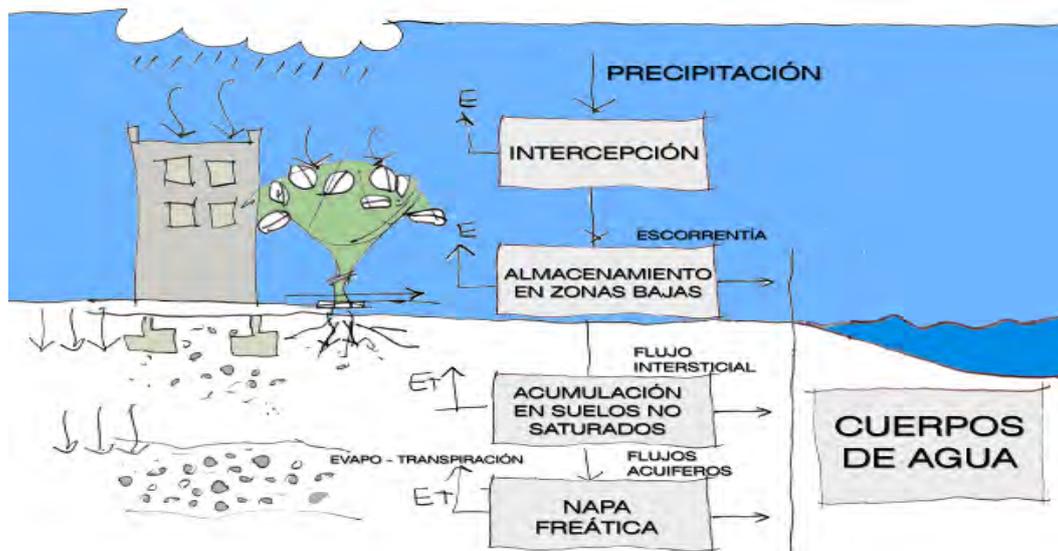


Figura 17 - - Modelo lluvia escorrentía en el ciclo hidrológico Elaborado a partir del gráfico en Marsalek 2007

En términos generales, se reconoce que la importación de agua para satisfacer las necesidades de la población es el factor principal de modificación del ciclo hidrológico por las ciudades, lo que conlleva un aumento del agua residual y de modificaciones en la altura de las napas freáticas y aguas subterráneas.

En la **atmósfera** los impactos son tanto de cantidad como de calidad. Las grandes áreas urbanas inciden sobre el microclima local. Esto ocurre como resultado de cambios en el régimen energético, contaminación del aire, y patrones de circulación del aire, que son causados por edificios, cambios en el uso del suelo y por la liberación de gases de efecto invernadero. Estos factores contribuyen a los cambios en el balance de radiación y las cantidades de precipitación y evaporación, y por consiguiente a cambios en el ciclo hidrológico. En particular, debido a la gran densidad de construcciones y pavimento, se produce una acumulación de calor que dificulta la disipación del mismo en las horas nocturnas (denominado isla de calor). Estudios muestran que las precipitaciones anuales en grandes ciudades son un 5-10% mayores que en los alrededores, siendo hasta mayor a un 30% en tormentas individuales (Marsalek, 2007), y generándose un aumento de la evaporación.

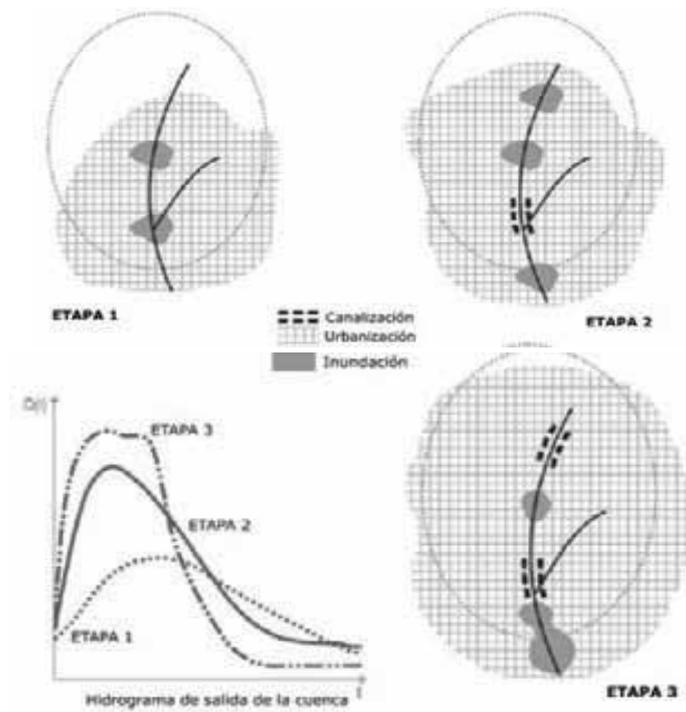


Figura 18 - Izq. Residuos sólidos en cañada de Montevideo, 2012 (fuente: propia) Der. Muestras de calidad de aguas pluviales fuente Tucci (2007)

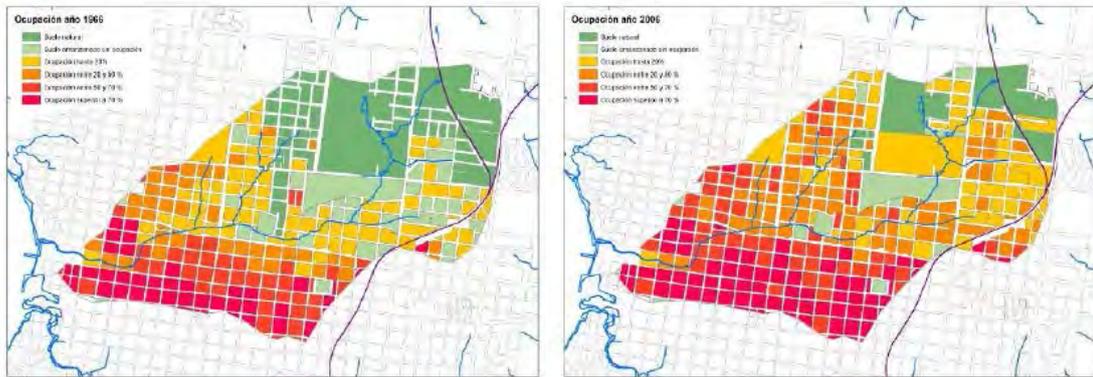
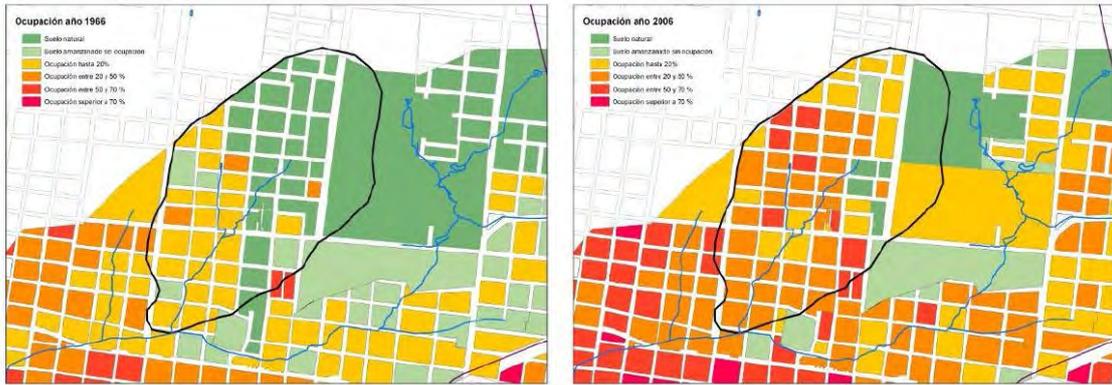
En cuanto a la calidad del aire, algunos, producto de la actividad humana (ej. fuentes móviles, vehículos o fuentes fijas industrias) contribuyen a contaminar las aguas de lluvias, para ser luego transportados al suelo. La lluvia ácida (óxido de nitrógeno y sulfuro) corroe metales en infraestructuras y edificios, cursos de agua y suelos. Por otra parte, el smog se presenta como un efecto combinado de vapor de agua y humo. En Uruguay DINAMA y la Intendencia de Montevideo miden calidad del aire (la IM realiza el seguimiento de material particulado, dióxido de nitrógeno y ozono).

En la **superficie**, una vez que el agua de lluvia precipita, se distinguen fenómenos físicos, químicos y microbiológicos. Ente los fenómenos físicos se identifican modificaciones en los caudales, en el régimen de sedimentos (erosión, sedimentación), modificación de los regímenes térmicos y efectos combinados. Entre los químicos se destacan la reducción del oxígeno disuelto, el aumento de nutrientes y eutrofización y toxicidad. En cuanto a los microbiológicos, se destaca la presencia de patógenos y polución microbiológica. Las modificaciones de calidad en particular pueden producirse tanto por vertidos directos en las aguas receptoras, como por depósitos en las superficies de captación y transportadas a las aguas receptoras por las lluvias.

El aumento de la escorrentía, por una reducción de la intercepción, de la infiltración y del almacenamiento en suelo, es uno de los principales impactos de la urbanización producto del aumento de la impermeabilización. Por otra parte los escurrimientos de alta velocidad promueven la erosión y el aumento en la sedimentación de arroyos, ríos y bañados receptores.

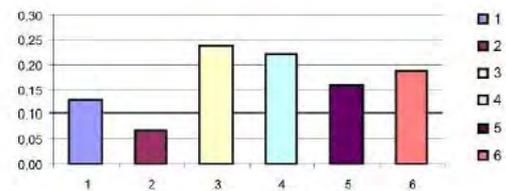
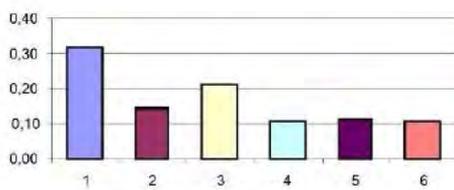


La expansión y densificación de la ciudad, conlleva a una impermeabilización de la cuenca que, sin considerar al curso de agua, genera zonas inundables. En busca de soluciones, se realizan obras de infraestructura en el lugar. Estas intervenciones sobre el curso de agua que se enfocan en los puntos afectados, en particular sin considerar la dinámica de las aguas en la cuenca solo genera nuevos problemas aguas abajo.
 Fuente (Tucci, 2007)

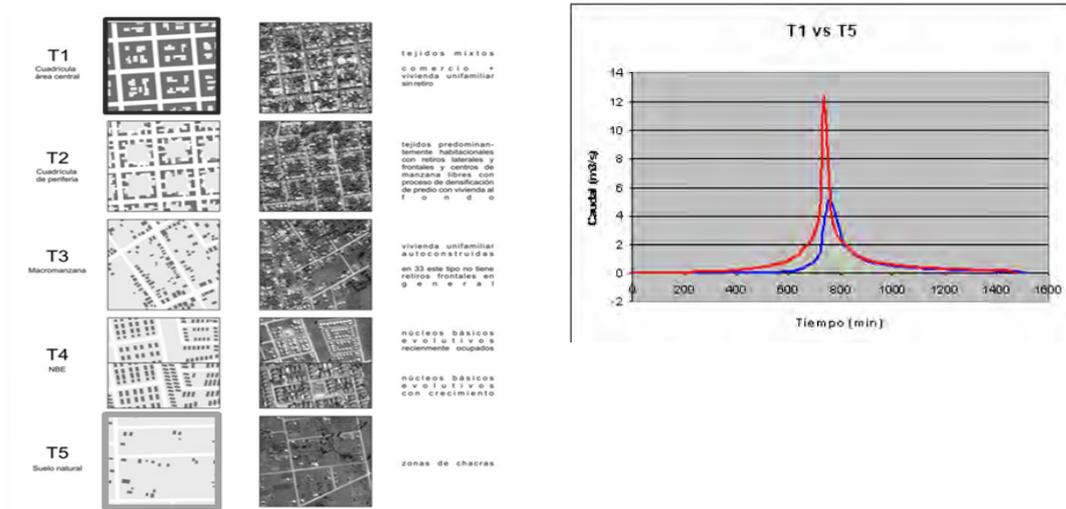


1966

2006



En la ciudad de Salto, se encuentra la cañada del Fátima, afluente del arroyo Sauzal, En entrevistas realizadas a vecinos en sus zonas más bajas de la cañada, ellos cuentan que cuando eran menores no se inundaban y ahora sí. La lectura de las fotos aéreas de 1966 y 2006 dio cuenta de que, la densificación de la ciudad hacia el norte, generó una transformación del uso del suelo con el consiguiente aumento de escorrentía. Este trabajo coordinó los estudios de sociología (Arocena, 2011), arquitectura (proyecto i CSIC e ingeniería (IMFIA, Modelación del arroyo Sauzal) En los gráficos de abajo, se cuantificó el FIS 1y 2 son suelo natural sin amanzanar y amanzanado, los otros corresponden a rangos en función del Factor de Impermeabilización del suelo. Fuente: ITU 2011



A partir de las tipologías morfológicas predominantes en nuestro país, en 2011 se realizó un estudio del impacto de las dinámicas urbanas en una cuenca tipo predefinida. A la derecha se muestra el cambio en el comportamiento del agua en una transformación de T1 natural a T5 consolidado Fuente: Dirección Nacional de Aguas (MVOTMA) 2011



Figura 19 José Pedro Varela. Departamento de Lavalleja Foto Rodrigo Gorriarán

El impacto de las **aguas subterráneas**, un tema muchas veces olvidado desde la planificación urbana Las aguas subterráneas tienen una importancia fundamental para el suministro de agua potable, y se explotan intensivamente para usos privados, domésticos e industriales en muchos centros urbanos Al mismo tiempo, la subsuperficie se ha convertido en receptor de una parte importante de las aguas servidas (a través de pozos negros filtrantes) y los desechos sólidos urbanos (vertederos de residuos mal diseñados) e industriales.

Hay indicios cada vez más generalizados de deterioro de la calidad y la cantidad de las aguas subterráneas, grave o incipiente, causado por la sobreexplotación y/o el control deficiente de la contaminación. (Foster, 1998). La escala y el grado de la degradación varían considerablemente según la susceptibilidad de los acuíferos locales al deterioro relacionado con la explotación y a su vulnerabilidad a la contaminación.

Como se ha dicho anteriormente el deterioro de la calidad de los ambientes urbanos ha tendido a la implementación de sistemas de aguas urbanas más sostenibles, caracterizado por un menor consumo de agua, preservación del drenaje natural, reducción de la generación de aguas residuales a través de la reutilización y reciclaje del agua y preservación o restauración de los ecosistemas de aguas receptoras.

2.2.2- Impactos actuales de la gestión de la relación agua-ciudad en el desarrollo urbano

La concepción higienista de la gestión de las aguas urbanas, basada en ocultar y alejar lo más rápido posible las aguas “no deseadas” de la ciudad ha generado en las últimas décadas diferentes conflictos. Aun en los casos de ciudades donde las infraestructuras enterradas fueron bien diseñadas y construidas según los criterios de la época, los problemas se presentan por factores no considerados como ser el cambio del régimen de precipitaciones, la expansión y densificación de la ciudad en la cuenca de aporte o bien por temas relacionadas a la gestión del sistema (dificultades en el mantenimiento y la detección de problemas).



Figura 20 - Inundaciones por drenaje en Montevideo Fuente: Diarios El País y La Diaria

Las distintas funciones urbanas se ven afectadas, la habitabilidad, la movilidad, la recreación, los servicios públicos y la calidad urbana en general.

HABITABILIDAD- La concepción clásica de las aguas urbanas en un contexto de informalidad y dificultades de gestión genera una serie de problemas, entre los que se encuentran con mayor frecuencia:

- **_Barrios inundados aguas abajo:** La expansión y densificación de la ciudad generan el aumento de la impermeabilización y la canalización de las aguas pluviales hacia los cuerpos de agua receptores generando zonas de inundación aguas abajo, en sitios donde anteriormente no se registraban estos eventos.
- **_Inundaciones por cañadas en predios privados:** la presencia de pequeños cursos (cañadas) en predios privados no considerados al momento de fraccionar se constituyen en un problema al edificar los predios, realizándose construcciones sobre el cauce, rellenos e impermeabilización del suelo, que generan problemas puntuales de inundación. En algunas situaciones las obras públicas de vialidad que “levantan” el nivel de las calles, agravan las situaciones de estos predios privados. Este aspecto es particularmente significativo dado el débil marco legal que lo rige y las dificultades de control del mismo.
- **_Desbordes de redes de saneamiento:** las conexiones ilegales de las aguas pluviales a colectores de saneamiento en sistemas separativos provocan, en los momentos de lluvias concentradas, la colmatación del sistema y el desborde hacia el interior de las viviendas con el consiguiente impacto en aspectos constructivos y de higiene.

PROBLEMAS ASOCIADOS A LA VIALIDAD Y MOVILIDAD- Las aguas pluviales han sido consideradas, en la mayoría de los casos, como una temática secundaria de la vialidad. Las obras viales, en particular cuando son intervenciones de escala acotada, suelen considerar solo el tramo en cuestión sin analizar el comportamiento en la cuenca. Esto por lo general implica que casi siempre el “agua corre bien” en el tramo intervenido pero genera impactos negativos aguas abajo.

Estas inundaciones de vías generan impacto en los flujos de bienes y personas, pérdida de accesibilidad a sectores de la ciudad, impactos en la movilidad intraurbana e interurbana.

A su vez, el aumento de la velocidad del agua producto de la pérdida de la capacidad de absorción del suelo y de la canalización de los cursos impacta tanto en el funcionamiento como en las obras de infraestructura en su entorno inmediato y deterioro progresivo del estado de la red vial.

Por otra parte, los problemas en la gestión de residuos sólidos, junto a los problemas de mantenimiento de las redes, tienen como principal manifestación la pérdida de capacidad y la obstrucción de los colectores, generando zonas inundadas por drenaje.

DETERIORO DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS ASOCIADOS A CURSOS DE AGUA- Los problemas de contaminación difusa en el caso de los pequeños cursos de agua, cunetas y calles son producidos tanto del arrastre desde las calles en los momentos de lluvia, como por pozos negros “perforados” o “robadores”. Estos últimos son una solución tradicional en zonas sin red de saneamiento e incluso también por dificultades de conexión a redes existentes por aspectos económicos y constructivos.

Si bien este problema de la calidad del agua en cursos urbanos es reconocido como importante no existen mediciones sistemáticas de calidad de aguas urbanas salvo en los casos de tomas de agua para abastecimiento (realizado por OSE) o en las actividades recreativas, principalmente zonas de baños (realizado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente –DINAMA- y las Intendencias Departamentales),

Las actuaciones de “limpieza” de los cauces así como las talas y la extracción de áridos, sin considerar los valores ecosistémicos y paisajísticos de los ámbitos naturales de los cursos, ponen en cuestión los servicios ambientales que brindan.

La erosión y sedimentación producto del aumento de la velocidad del agua, afecta también los bordes de los cursos de agua afectando sus características naturales

2.2.3- Causas de los problemas

En el marco del trabajo realizado por DINAGUA conjuntamente con las intendencias departamentales, se repiten como causas a los problemas descritos en el capítulo anterior, o bien como impedimento para resolverlos, los siguientes temas En la hoja de ruta que se está elaborando, esta información podrá ser cuantificada y definida con mayor precisión.

DIFICULTADES PARA LA PLANIFICACION

Falta de planes que orienten las prioridades o falta de concurrencia entre las prioridades de las distintas instituciones

-planificación de las aguas independiente de la ciudad- la gestión de las aguas y de la ciudad se realizan en forma independiente, en particular, muchas de las obras de agua potable y saneamiento se realizan en los niveles nacionales, en Montevideo, basados en una coherencia interna de la institución y no de una lógica de prioridad territorial, también hay problemas internos a las intendencias entre las oficinas de obras y de

planificación urbana. Si bien no es una cuestión generalizada, y esto está paulatinamente cambiando, las oficinas de obras están asociadas al corto plazo a construir, las oficinas de OT (ordenamiento territorial) en cambio, trabajan para el largo plazo, muchas veces olvidando las cuestiones de ordenamiento territorial más urgentes.

-el OT no considera las aguas Históricamente el OT no consideraba el agua, actualmente esto se está revirtiendo, mapas de riesgo y medidadas pero es débil la incorporación a los planes y requiere la incorporación de otros instrumentos a la caja de herramientas.

-atención de emergencias sin visiones globales la urgencia para atender problemas acuciantes, responder a reivindicaciones de vecinos o mostrar acciones concretas del intendente a los votantes acompañado de falta de capacidades locales da lugar a medidas puntuales, que resuelven un problema y generan otro.

-Priman muchas veces intereses políticos frente a técnico a partir de una falsa dicotomía entre lo urgente y la visión a largo plazo.

RECURSOS ECONOMICOS

- Es un tema difícil, por un lado los recursos son escasos y por otro no existe capacidad técnica para ejecutar los recursos propios. Las grande infraestructuras se realizan por fondos de descentralización administrados a través de la OPP
- falta de recursos para elaboración de estudios, para la ejecución de las obras y para el mantenimiento de las mismas.
- Recursos presupuestales escasos y fondos de proyectos sin continuidad

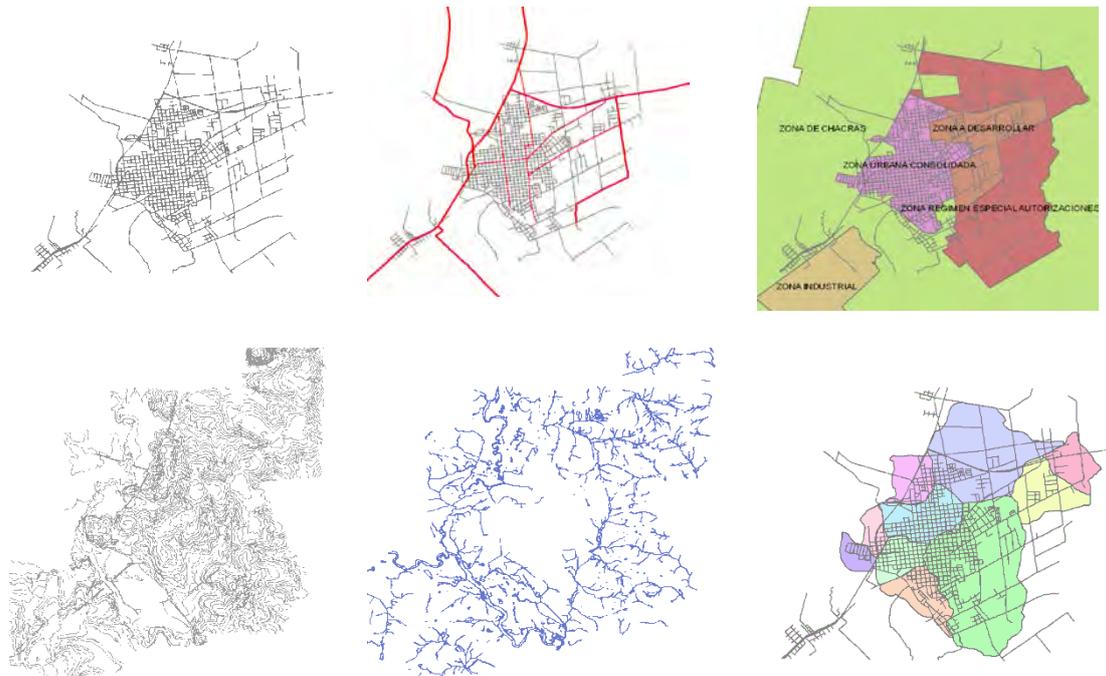
CAPACIDADES

- Falta de personal técnico para la planificación
- Falta de personal técnico capacitado para el seguimiento de obras
- Muchas tareas recaen en pocas personas
- Costo y escasez de ingenieros hidráulicos
- Falta de cuadrillas para el mantenimiento de infraestructuras
- Recambio de técnicos políticos luego de las elecciones implican comenzar en muchas instancias procesos de formación

REDES

- -Dificultades en los sistemas de inspección y vigilancia para que se cumplan las normas

- Sistema de denuncias poco desarrollado, no se sistematizan y no hay protocolos de atención
- Falta de coordinación entre equipos para la realización de obras
- Pocos técnicos especializados para hacer proyectos o para ser contraparte de los mismos



LA TRADICIONAL AUSENCIA DE LAS “CAPAS DEL AGUA” EN LA PLANIFICACION URBANA

La planificación urbana se ha apoyado en general en la información asociada a las actividades humanas (amanzanado y parcelario, jerarquización vial, categorización del suelo, ubicación de servicios y equipamientos) relegando las capas relacionadas con las aguas (curvas de nivel, cursos de agua, cuencas urbanas entre otras). Las propuestas asociadas son producto de esta forma de evaluar la ciudad Fuente: DINAGUA 2009

2.3- EL PAIS¹²

La mirada de las aguas urbanas a escala nacional busca en particular aportar a: el la equidistribución de oportunidades entre ciudades y regiones y diversidad de soluciones. En particular se considerará:

POSICIÓN RELATIVA DEL PROBLEMA DE LAS AGUAS URBANAS CON OTROS PROBLEMAS NACIONALES
POSICION RELATIVA DEL PROBLEMA NACIONAL DE LAS AGUAS URBANAS EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL
EVALUAR EL DESARROLLO DE CADA SECTOR, (AGUA POTABLE, SANEAMIENTO, DRENAJE PLUVIAL). IDENTIFICAR PROBLEMAS ESPECIFICOS DEL PROCESO O LA GESTION
IDENTIFICAR CIUDADES QUE POR CARACTERISTICAS SIMILARES (POR EJ, TAMAÑO) O POR LOCALIZACION (MISMA REGION) TENGAN PROBLEMATICAS SIMILARES. IDENTIFICAR CIUDADES CON PROBLEMAS ESPECIFICOS SIMILARES (POR EJEMPLO INUNDACIONES)
IDENTIFICAR CIUDADES QUE PRESENTEN PROBLEMAS CRITICOS FRENTE A LAS OTRAS
IDENTIFICAR CIUDADES CON EXPERIENCIAS EXITOSAS
ANALIZAR LOS MARCOS REGULATORIOS NACIONALES (EFICACIA, APLICABILIDAD ETC) Y SU RELACION CON LOS MARCOS LOCALES
IDENTIFICAR BRECHAS DE CIUDADES EN RELACION A ACCESO A INNOVACION y CAPACITACION EN LA TEMATICA

Se presenta en una primera instancia, una caracterización general del país, para luego realizar un análisis sintético por sector y del sistema de gobernanza de las aguas urbanas a nivel nacional.

2.3.1- Características generales

La población urbana en Uruguay (3.390.077 habitantes; INE 2011) alcanza 95%, concentrándose más de la mitad en el área metropolitana de Montevideo. Existen solo tres ciudades próximas a los 100 mil habitantes y el resto son ciudades medias y centros poblados pequeños. El país presenta un bajo crecimiento poblacional (INE 2011) y una transición urbana consolidada (población urbana en 1963: 81%).

¹² Basado en Piperno et al (2015) , trabajo colectivo en el que participaron Álvaro Capandeguy, Adriana Piperno, Federico Quintans, Daniel Conde, Pablo Sierra, Jimena Alonso, Christian Chreties, Alejandra Cuadrado, Andrea Gamarra, Pablo Guido, Juan Pablo Martínez, Néstor Mazzeo, María Mena, Nicolás Rezzano, Gabriela Sanguinet, Javier Taks, Guillermo Goyenola, Elizabeth González, Julieta López, Amancay Matos, Osvaldo Sabaño, Carlos Santos, Matilde Saravia, Luis Silveira, Rafael Arocena y Luis Aubriot

En el contexto de América del Sur, Uruguay es un país pequeño (176000 km² de superficie terrestre), con un territorio suavemente ondulado y una densa red hídrica, homogéneamente distribuida.

Caracterización climática ¹³

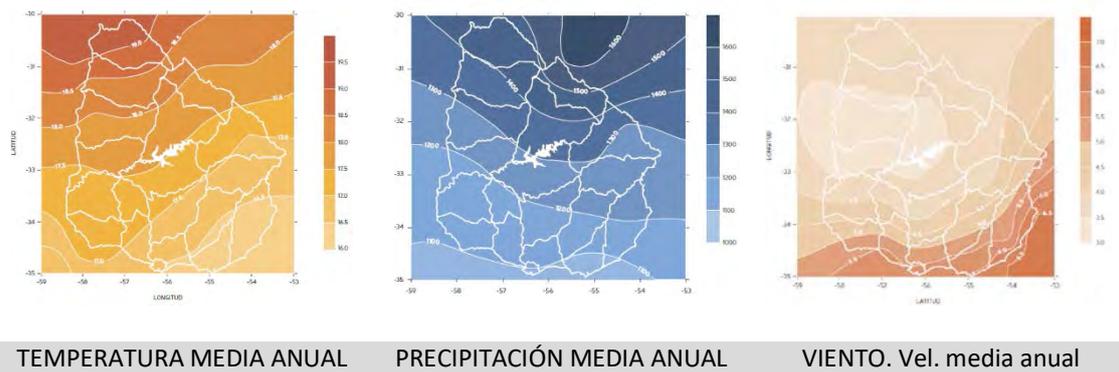


Figura 21 FUENTE INUMET EN DINAGUA 2016

La **temperatura** media anual es 17.5 °C, variando entre una mínima media anual de 16°C a una máxima media anual de 19 °C, con un gradiente incremental de sureste hacia noroeste. Las temperaturas medias mensuales más altas se presentan en enero y febrero y las más bajas en junio y julio. La distribución de los máximos y mínimos promedios mensuales en todas las estaciones meteorológicas es análoga a la de los medios mensuales, con un rango de entre 14.6 °C y 32.4 °C para los máximos y entre 5.1 °C y 19.2 °C para los mínimos.

La **precipitación** acumulada anual varía entre 1.100 y 1.600 mm con gradiente incremental de suroeste a noreste. A diferencia de las temperaturas, los comportamientos medios mensuales no presentan una estacionalidad tan marcada y uniforme a lo largo de todo el país, al punto que las desviaciones estándar de los valores medios mensuales son elevadas (en muchos casos del orden de los valores medios).

El régimen de **vientos** muestra un marcado predominio del sector noreste al este, con velocidades medias de 4 m/s. Son frecuentes los vientos superiores a 30 m/s.

¹³ Extraído de DINAGUA (2016)

Ecorregiones, usos del suelo disponibilidad

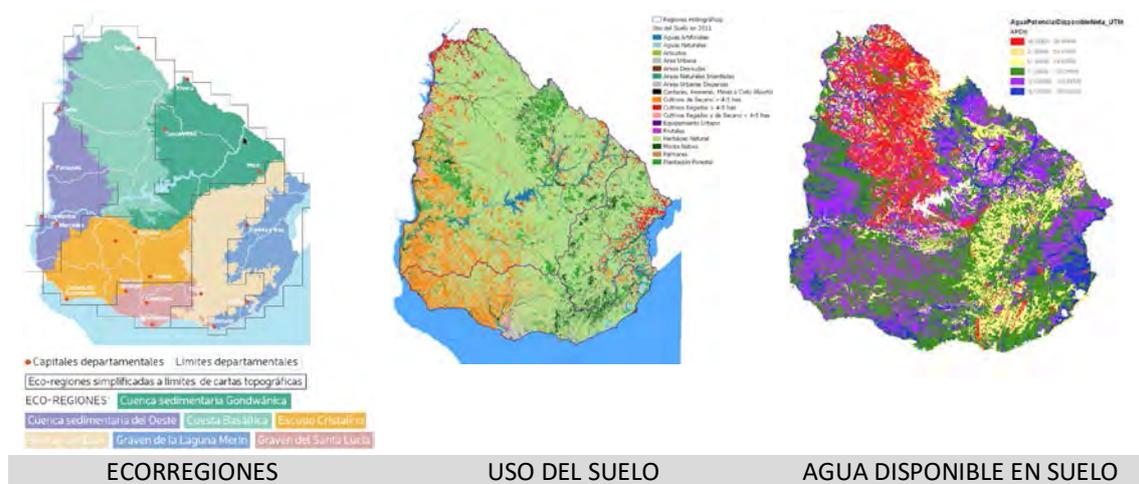


Figura 22 FUENTE DINAGUA 2016

En la figura 22, se presentan las ecorregiones, uso del suelo y agua disponible en el territorio nacional (DINAGUA, 2017). Existe una correlación entre regiones ecosistémicas, los usos del suelo y el agua disponible en suelos. En particular, cabe destacar las particularidades de las ciudades de la zona del basalto, de la cuenca de la laguna Merin, de la zona costera, y las ciudades en la cuenca sedimentaria del Oeste con producción intensiva de cultivos de secano. La profundización de los diagnósticos a nivel nacional caracterizan los entornos de las ciudades siendo insumo indispensable para la definición de las fuentes de agua potable y los sistemas de saneamiento y drenaje pluvial.

Caracterización socio económica

El Producto Bruto Interno de Uruguay es de 49000 millones de dólares (US\$ 13500 por habitante), lo que lo ubica entre los países de ingresos altos según el Banco Mundial, la tasa de desempleo en 2015 alcanzó un 7,5%(INE). La esperanza de vida al nacer es de 76 años, con altos niveles de escolarización (casi 100% de inscripción neta en primaria y casi 70% en secundaria, según el banco Mundial), y con 62% de los hogares con conexión a Internet (ver: <http://datos.bancomundial.org>).

No existe una equidistribución de los recursos, ni de las oportunidades en el territorio, como lo demuestran numerosos estudios (IDH, MIDES, INE) En particular, González (2012) desarrolla un indicador de cohesión territorial (ICT) a través del cual confirma que los territorios del norte y noreste del país, las localidades pequeñas y sectores del Área Metropolitana de Montevideo son territorios con desempeños inferiores al promedio nacional.

2.3.2- Abastecimiento de agua potable en áreas urbanas

Cobertura de agua potable

La cobertura del agua potable en las áreas urbanas de Uruguay es una de las más altas del continente (Rojas 2014). Actualmente (Censo del 2011), el 96% de la población relevada cuenta con cobertura de red general dentro de la vivienda y el 99.4% con una fuente de agua mejorada. Un servicio cuenta con fuentes mejoradas si: i) el origen del agua es una red general de suministro de agua potable, o ii) el origen es un pozo surgente protegido.

Un aspecto a señalar es que la alta tasa de cobertura de este servicio en el país es histórica. En el año 1996, 83% de la población relevada a nivel urbano contaba con agua potable a través de redes públicas con conexión dentro de la vivienda.

La prestación del **servicio de agua potable por redes** a la población permanente lo realiza principalmente OSE. El servicio se presta de acuerdo a lo que establece el artículo 47 de la Constitución de la República y la ley de creación de OSE, anteponiendo las razones de orden social a las de orden económico. Algunos datos referidos a OSE se presentan en la tabla 3.

OSE cuenta con una tarifa social con el fin de favorecer la asequibilidad al agua potable a los pobladores más pobres y los que viven en asentamientos marginales y cumplan determinadas condiciones. Se otorgan subsidios para consumos de 10 o 15 m³ según el caso y bonificaciones. La empresa también tiene un plan de acción para favorecer el acceso al agua potable a través de la extensión del servicio principalmente en asentamientos irregulares (ver: www.ose.com.uy).

El servicio de agua potable que presta OSE no recibe ningún tipo de subsidio ni exoneraciones impositivas, por lo que las inversiones que realiza deben ser asumidas a partir de la recaudación por la prestación de sus servicios. Gracias a que la prestación del servicio de agua potable resulta superavitaria, parte de lo recaudado por dicho concepto es utilizado para invertir en obras de saneamiento, el cual en sí es deficitario.

LOCALIDADES ATENDIDAS	MÁS DE 350
CONTINUIDAD DEL SERVICIO	24 HORAS
VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA (ANUAL)	348 MILLONES M ³ (SUPERFICIAL CA. 91%, SUBTERRÁNEA 9%)
TARIFA RESIDENCIAL CONSUMO (15 M ³ AL MES)	U\$S 15.7/MES (DÓLAR AL 30 ABRIL 2014), EQUIVALENTE A CA. 0.85 % DEL INGRESO MEDIO DE LOS HOGARES
MICROMEDICIÓN	90% DE CONEXIONES AGUA CON MEDIDORES OPERATIVOS
AGUA NO FACTURADA/AGUA ELEVADA	52.6% (2013)
FINANCIAMIENTO	CON LOS INGRESOS POR TARIFAS – NO RECIBE SUBSIDIOS
MARGEN OPERATIVO	16.9 % (INGRESOS OPERATIVOS FACTURADOS- COSTOS OPERATIVOS)/INGRESOS OPERATIVOS FACTURADOS 2013
PLANIFICACIÓN	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y PLANES DE ACCIÓN ANUALES
INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE (2010-2013)	U\$S 165 MILLONES
GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE	IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA DE PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA. 50000 ANÁLISIS AL AÑO

Tabla 3- Datos de OSE asociados al servicio de agua potable

Disponibilidad de las fuentes de agua

El artículo 47 literal c) de la Constitución de la República establece que la Política Nacional de Aguas está basada en “el establecimiento de prioridades para el uso del agua por regiones, cuencas o partes de ellas, siendo la primera prioridad el abastecimiento de agua potable a poblaciones”.

Aguas superficiales. Uruguay tiene una extensa red hidrográfica, así como un nivel promedio de lluvia anual en el entorno de 1300 mm, y una distribución mensual y territorial sumamente uniforme. Sin embargo, la disponibilidad de agua dulce para la potabilización convencional tiene algunas limitantes. Entre las

limitantes se pueden mencionar que en las costas sobre el océano Atlántico se constata intrusión de aguas salinas en cursos de agua, así como una importante variabilidad climática, con períodos de sequía frecuentes con caudales muy inferiores a los promedios mensuales. Esta situación motiva que sea necesario proceder, en muchos casos, a la construcción de embalses (OSE cuenta con 22 embalses) y/o a efectuar largos bombeos. Tal es el caso de Montevideo, con una toma de agua sobre el Río Santa Lucía, ubicada a aproximadamente 56 km de la capital, y dos embalses de 70×10^6 y 20×10^6 m³. Salvo casos puntuales que se han ido superando, no se presentan problemas durante eventos extremos de sequía. Para reducir los riesgos de este tipo de eventos, OSE está licitando la construcción de dos nuevos embalses complementarios en el arroyo el Soldado y Casupá

Agua subterránea. En Uruguay el agua subterránea proviene básicamente de acuíferos granulares en rocas sedimentarias y de acuíferos fisurados que se desarrollan en rocas cristalinas. Estos últimos y los granulares poco permeables se emplazan en 55% de la superficie del país, principalmente en la zona Sur (la más poblada) y son de baja productividad, con caudales entre 0.5 y 5 m³/hora. Entre los acuíferos granulares destaca el Acuífero Guaraní, que abarca una superficie importante del país (en el entorno de 33%, básicamente en el Norte). Sin embargo, la mayor parte del mismo se encuentra bajo rocas basálticas a profundidades muy importantes y las aguas presentan temperaturas elevadas, alcanzando 45 °C, con las consiguientes dificultades para su empleo para agua potable. Existen otros acuíferos granulares con buenos caudales, como el Acuífero Raigón, que ocupa solamente 1.3% de la superficie del país. En síntesis, existen aún varias limitantes cuantitativas en muchas zonas del país para el abastecimiento con agua subterránea.

Calidad de agua de las fuentes

Aguas Superficiales. Las aguas superficiales de Uruguay, y en particular las empleadas para el abastecimiento de agua potable, han sufrido en los últimos años un incremento significativo de los niveles de nutrientes, siendo el caso más reportado el del fósforo, con niveles en muchos tramos de diferentes cursos de agua por encima del nivel para clasificar a los mismos como eutróficos. Este proceso se relaciona con importantes cambios en la matriz productiva del sector agropecuario en los últimos años. Esto ha favorecido el desarrollo de floraciones de algas, cianobacterias y plantas acuáticas bajo ciertas condiciones ambientales. También se han presentado estos fenómenos en los ríos Uruguay y Río de la Plata, de jurisdicción compartida con Argentina. Este es el fenómeno más importante que afecta actualmente a la calidad de las aguas superficiales, ante lo cual se han tomado algunas medidas a nivel gubernamental, entre las que se puede mencionar el Plan de Protección de la Cuenca del Río Santa Lucía, el aumento de los programas de monitoreo, la puesta en funcionamiento de los Consejos

Regionales de Recursos Hídricos y Comités de Cuenca con participación de la sociedad civil, y la exigencia de que ciertas actividades agropecuarias presenten Planes de Uso del Suelo.

OSE ha incluido en su planificación como uno de sus temas estratégicos la calidad del agua superficial y ha aprobado para el año 2014 planes de acción al respecto. A su vez, a nivel de producción de agua potable se han implementado numerosas acciones para asegurar la potabilidad del agua, tales como: aumento de los monitoreos hidrobiológicos y determinaciones de cianotoxinas con adopción de protocolos de alerta (incluyendo un protocolo preliminar a nivel de planta); mejoras e implementación de instalaciones de aplicación de carbono activado en polvo en las plantas potabilizadoras; implantación en algunas plantas de filtros granulares de carbono activado e incorporación de estas unidades en la construcción de nuevas plantas.

Aguas Subterráneas. Las aguas subterráneas no presentan en términos generales problemas de calidad para su uso como fuente de agua potable, salvo casos puntuales. Los problemas puntuales identificados derivan de las características hidrogeológicas de ciertos acuíferos, la salinización por sobreexplotación o contaminación de origen antrópico por actividades agropecuarias, o por inadecuada gestión de las aguas residuales (e.g. falta de redes de saneamiento). Es necesario avanzar en la gestión de las aguas subterráneas, para lo cual aún existe un conocimiento acotado de muchos acuíferos (algunos como el Raigón y Guaraní han sido estudiados con cierta profundidad). Por ejemplo, existen muy pocos estudios de vulnerabilidad y escaso desarrollo del perímetro de protección de los pozos (que no se han establecido legalmente). La mejora de la fiscalización del cumplimiento de la normativa es también un aspecto a considerar.



Figura 23 (izq) Unidad Potabilizadora de Agua (UPA) fuente OSE, (centro) Tanques de agua Montevideo fuente presidencia.gub.uy , y (der) tanque de OSE en Aguas Corrientes fuente: mapio.net

Problemáticas específicas del abastecimiento que requieren visiones integrales.

Hay problemas que pueden y deben resolverse, en el marco de la gestión de la empresa prestadora de servicios (Plan Estratégico y del Plan de Acción de la OSE), pero existen otros que requieren necesariamente de ámbitos de coordinación interinstitucional y medidas en distintos ámbitos territoriales:

- **El 2, 6% de la población no tiene acceso aún al agua potable por redes dentro de la vivienda.** La falta de agua potable segura dentro de la vivienda es una necesidad básica insatisfecha. Poco más de 2.6% de la población no tiene aún acceso a agua potable por redes dentro de la vivienda. La mayor parte de la población que no cuenta con agua potable dentro de la vivienda pertenece a los sectores más desfavorecidos y con mayor incidencia porcentual en localidades pequeñas. Para mejorar esta situación se están implementando acciones por OSE y otras instituciones, como se describió anteriormente. El reto es establecer e implementar un plan general nacional con objetivos y metas.
- **Falta de control de los pozos para extracción de aguas subterráneas domiciliarios** con el consiguiente impacto a los acuíferos y napas. Se han verificado presencia de virus (Gamazzo, 2013), o problemas de intrusión salina en la costa. Probablemente existan otros problemas no detectados en el resto del país. Son pocos los casos de consumo humano de los mismos, estando en el entorno de 1.3% de la población que consume agua proveniente de pozos surgentes protegidos, muchos de los cuales por sus características y falta de control de potabilidad no pueden considerarse como abastecimiento de agua segura
- **impacto por el avance de la actividad agrícola ganadera intensiva** de las fuentes superficiales empleadas para el agua potable, Esta intensificación ha favorecido el desarrollo de floraciones de algas, cianobacterias y plantas acuáticas lo que exige a la empresa aumentar sus inversiones en cuestiones que debieran resolverse en otros ámbitos de gestión del uso del suelo y de las cuencas de aporte
- **se desconoce el comportamiento de muchos acuíferos** por lo que no es posible tomar medidas territoriales adecuadas para perímetros de protección de pozos de agua potable o para la implantación de actividades antrópicas.
- **la relación agua facturada/ agua elevada es muy baja**, en particular en algunas ciudades del país, Esto se debe a pérdidas físicas, que muchas veces están asociadas a la mala gestión de la maquinaria vial o conexiones clandestinas técnicamente mal resueltas. Por otra parte, el tema de las conexiones clandestinas, la inexistencia de micromedición en asentamientos irregulares o en viviendas que directamente no se conectan, está asociado en el primer caso a temas de pobreza que deben trabajarse integralmente, y en el segundo caso en formación de la población en general.
- Hay **poco énfasis en las medidas asociadas al consumo responsable** No existen medidas suficientes para la reducción de los consumos de agua potable con medidas tales como promover el empleo de cisternas con menores volúmenes de

descarga, canillas y duchas con control de caudal, lavarropas con bajo consumo de agua. Las intendencias no cuentan con normativa edilicia adecuada al respecto y profundizar las campañas publicitarias.

2.3.3- Aguas residuales

El sector del saneamiento en Uruguay presenta dos realidades, una en Montevideo y otra en el resto del país. Son varios los factores que lo determinan. En primer lugar, la capital fue el primer centro urbano en poseer redes de alcantarillado, mucho antes que las ciudades del interior. Asimismo, debido a que en Montevideo el saneamiento se desarrolló de forma unitaria (conducción de pluviales y aguas servidas en una única red), la administración del saneamiento quedó en manos del gobierno departamental, en tanto que en el resto del país quedó en manos de la empresa estatal OSE. Por este motivo, el abordaje de este tema se realiza diferenciando ambas realidades.

Aguas residuales domésticas

El Decreto 78/010 define al saneamiento como “aquellos sistemas de transporte de las aguas residuales por red de alcantarillado, en camiones barométricos y disposición final en planta de tratamiento, así como el almacenamiento y disposición final in situ con pozos filtrantes y/o infiltración al suelo”. Se entiende por pozo negro un depósito impermeable donde se almacenan las aguas residuales, que cuando llegan a su nivel máximo se han de vaciar mediante camiones barométricas, Por otra parte, el Decreto 253/79 no permite la infiltración al suelo de aguas residuales en áreas urbanas.

A nivel nacional, la cobertura de saneamiento alcanza a 94% de los hogares. De ellos, 54% cuenta con red de alcantarillado, mientras la mayoría del porcentaje restante cuenta con pozos negros (Tabla 2).

La cobertura de saneamiento por alcantarillado en el interior (43%) es inferior a la media nacional (INE 2011), en tanto que Montevideo cuenta con mayor cobertura de red de saneamiento (aproximadamente más del doble que la media del interior).

Montevideo

Se estima que 90% de la población urbana del Departamento cuenta con red de alcantarillado, que cubre aproximadamente 14500 ha y consta de 2700 km de colectores y canales. En Montevideo coexisten dos tipos de conducción: la más antigua, unitaria (conducción tanto de aguas servidas como pluviales), representa 60% de la cobertura; la restante es separativa. Actualmente, el desarrollo de redes es únicamente a través de sistemas separativos.

El sistema de saneamiento y drenaje tiene por objetivo mejorar la calidad del ambiente urbano. Como se indicó, el sistema operado por la División

Saneamiento de la Intendencia de Montevideo (IM), a diferencia del resto del país, no opera solamente la red de alcantarillado de aguas servidas sino todo el sistema de drenaje, incluyendo el drenaje pluvial e incluso interviniendo en la gestión de los cursos de agua. De esta forma, ambos sistemas se proyectan, construyen y gestionan en simultáneo, resolviendo todos los problemas de interferencias e interconexiones, e incluso se gestionan los cuerpos de agua en los que se vierte.

Cuando la última etapa del Plan de Saneamiento Urbano IV (PSUIV) esté finalizada, la disposición final se realizará sobre el Río de la Plata mediante dos emisarios subacuáticos. Previo a cada emisario habrá una planta de pretratamiento con rejas, tamices y desarenadores. En la actualidad ya funciona una planta que abarca los vertidos del Este de la ciudad, desde mediados de la década de 1990. Esta planta, al recibir el sistema unitario, funciona en ausencia de precipitaciones. El futuro emisario, en tanto, dispondrá las aguas servidas (exclusivamente, por ser separativo) del Oeste de la ciudad.

Según el Censo de 2011, 14.2% de las viviendas del Departamento de Montevideo almacenan sus aguas servidas en depósitos impermeables. La meta de la División Saneamiento de la IM es expandir los sistemas a la totalidad de la población urbana, cubriendo a los 130000 habitantes de la zona urbana que no cuentan con servicio. Para ello, desde la década de 1990 se viene implementando el Plan Director de Saneamiento de Montevideo y también se está actualizando el Plan Director de Saneamiento y Drenaje Urbano (PDSUM), cuyo horizonte de planificación es el año 2050.

Interior del país

Aproximadamente 42% de la población urbana del interior cuenta con servicio de red de saneamiento, el cual es operado y administrado por OSE y cuenta con unas 280000 conexiones. Este sistema es de tipo separativo y únicamente atiende las aguas servidas. La cobertura del alcantarillado es heterogénea en los distintos centros urbanos, superando 60% en algunas capitales (30000 a 70000 habitantes), aunque en otros casos es menor a 30%. Existen incluso importantes zonas del área metropolitana (mayores a 20000 habitantes) aún sin red.

Si bien OSE está realizando obras muy importantes en materia de nuevas redes de saneamiento entre las que destaca la de Ciudad de la Costa, con más de 100000 habitantes, e importantes extensiones de red en varias capitales, aún restan muchas localidades de más de 5000 habitantes (e incluso de 10000) sin red de saneamiento. Por tanto, los objetivos propuestos en materia de cobertura de saneamiento mediante red de alcantarillado no incluyen aún al total de la población urbana.

Por otra parte, 16% de la población con red de saneamiento en el frente de su vivienda no está conectada a la misma. Para aumentar el número de conexiones, OSE y el MVOTMA han creado el Plan Nacional de Conexión al Saneamiento, destinado a brindar apoyo económico a hogares de menores recursos para la ejecución de las obras de adecuación de la sanitaria interna, para la posterior conexión a la red de saneamiento.

Respecto al tratamiento de efluentes, en el plan de inversiones de OSE para el saneamiento, a partir de la década de 1990 se ha hecho foco en la construcción de plantas de tratamiento en los centros urbanos con redes de saneamiento. Se han construido 12 plantas de tratamiento en varias capitales departamentales, en tanto que otras ciudades cuentan con zanjas de oxidación y lagunas de tratamiento. De esta forma, aproximadamente 80% de las viviendas conectadas a las redes de saneamiento en el interior del país tienen como destino plantas de tratamiento de efluentes. No obstante, las ciudades ubicadas sobre el Río Uruguay, Río Negro o Río de la Plata vierten solamente con pre-tratamiento, para las cuales existen proyectos para mejorar la calidad del vertido. Asimismo, existen complejos habitacionales subsidiados por programas del Estado que cuentan con sistemas de conducción y tratamiento autónomo (fosas sépticas individuales y sistemas de lagunas) que son gestionados por OSE..

De la población urbana del interior del país, 58% carece de redes de alcantarillado pero cuenta con pozos negros, los cuales son gestionados por sus usuarios. Estos depósitos tienen un volumen de aproximadamente 6 m³. Considerando que un hogar tipo constituido por cuatro personas consume en promedio 18 m³ de agua potable al mes (130 litros/hab/día), el pozo impermeable debería ser vaciado con una frecuencia al menos quincenal y su contenido debería ser transportado hasta instalaciones adecuadas para su tratamiento final.

El servicio de barométrica representa un alto costo operativo para sus usuarios. Por ello, estos sistemas que en teoría son impermeables, frecuentemente presentan pérdidas superficiales y/o subterráneas, vertiendo su contenido a las zanjas de aguas pluviales ubicadas en la vía pública o al subsuelo. Una variante de esta operativa es la descarga directa de aguas grises (lavados y cocina) a la vía pública para aumentar así el tiempo que tarda en llenarse el pozo negro. Según datos del Censo Nacional de 2011, solo 65% de los hogares con pozo negro utilizan el servicio de barométrica para vaciar los sistemas. Según una estimación de la División de Agua Potable y Saneamiento de DINAGUA (Dirección Nacional de Aguas y Saneamiento), la capacidad operativa de los camiones de barométrica en los departamentos del interior apenas alcanza para satisfacer a 16% de los efluentes vertidos a los pozos, en caso de que el 100% de éstos fuesen completamente impermeables. Por otra parte, los sitios adecuados para la disposición de los efluentes de estos servicios también es insuficiente; a modo de

ejemplo, solamente en seis departamentos se cuenta con un sitio de disposición final adecuado.

Aguas residuales no domésticas

Además de las aguas residuales domésticas, en las ciudades en Uruguay se generan varios tipos de aguas residuales urbanas.

Aguas residuales industriales: a nivel de todo el país, la autoridad a cargo de la regulación y control de los vertidos de aguas residuales industriales es la DINAMA (Dirección Nacional de Medio Ambiente, del MVOTMA). Debido a que aproximadamente 40% de las industrias con vertidos declarados están instaladas en Montevideo, la IM también ejerce vigilancia, control y monitoreo de las mismas (DINAMA 2012). En 1996 se inició un Plan de Reducción de la Contaminación Industrial que logró reducir en forma importante las cargas vertidas, el cual propició grandes avances en la mejora de la calidad de los vertidos industriales en Montevideo (IM 2012).

Aguas pluviales y lavado de calles: las aguas pluviales arrastran residuos sólidos, oleosos y otros contaminantes, aunque no existe cuantificación a nivel nacional.

Aguas de locales comerciales y de servicios: algunos locales generan efluentes que, por su calidad, pueden constituir descargas localizadas de importancia en las redes de saneamiento (restaurantes, lavaderos, centros de salud, etc.). Estos locales deben aplicar acciones específicas para mejorar la calidad de sus vertidos.

Lixiviados de sitios de disposición final (SDF) de residuos sólidos: a nivel país, la amplia mayoría de los SDF son vertederos con muy variado grado de control, pero que en general no son gestionados en forma correcta (OPP 2011). De 23 SDF que reciben más de 10 ton/día solamente dos tienen características de relleno sanitario y cinco cuentan con sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados.



Figura 24 Red Arteaga. foto Intendencia de Montevideo- Cerro Norte- foto Saceem

Problemas del sector saneamiento que requieren soluciones integrales

- **La universalización al acceso al saneamiento en mediano plazo no es posible solo pensando en ampliación de redes.** Si bien la cobertura de saneamiento mediante alcantarillado y la construcción de plantas de tratamiento continúa en desarrollo (en el período 2010 – 2013 se invirtieron 220 millones de dólares), el 46% de la población no cuenta con red de alcantarillado (57% del interior del país). Tal es el caso de al menos 14 ciudades y conglomerados urbanos de más de 5000 habitantes (seis localidades de más de 1000 y siete de más de 5000, que en total suman aproximadamente 168000 habitantes), además de áreas generalmente periféricas en ciudades que ya cuentan con redes.
- **Dificultades para lograr la conexión de las viviendas frentistas a la red** La conexión a las redes se vuelve onerosa, principalmente para las familias de escasos recursos, por lo que se han creado herramientas de financiamiento y subsidios como el Fondo Rotatorio de Conexiones (Montevideo) y el Plan Nacional de Conexión al Saneamiento, reforzado con estrategias de promoción social para viabilizar la conexión efectiva.
- **Los pozos negros estancos no son una solución sostenible para áreas urbanas consolidadas** El elevado tránsito de camiones requerido, el consumo energético, el personal necesario, el costo unitario del servicio y la frecuencia de vaciado necesaria con molestias varias, olores, ruido etc. hacen que el sistema autorizado genere tantos o más impactos negativos como el pozo negro filtrante irregular difundido entre la población sin cobertura de red. Es muy la experiencia de gestión y el marco legal en soluciones de saneamiento descentralizado alternativos con mejores estándares de calidad. Para ello se deben superar ciertas restricciones como las escasas capacidades técnicas de los organismos subnacionales para controlar los sistemas, debilidades en las normativas que regulan el servicio, así como la ausencia de percepción de las deficiencias de los sistemas por parte de los usuarios. La universalización del saneamiento mediante sistemas que sean económicamente, sanitariamente y ambientalmente sustentables, requiere la

planificación a largo plazo del servicio, integrando a sus políticas el concepto del ordenamiento territorial.

- **las interferencias e interconexiones entre los sistemas de aguas pluviales y los de redes de saneamiento separativas** son un problema reiterado en el país. Como consecuencia de los mismos se presentan situaciones de trabajo a sobrepresión en la red, causando muchas veces retroceso de aguas por las conexiones y desbordes a la vía pública (salto de tapas) o alivio de caudales hacia colectores pluviales o cursos de agua, con los efectos negativos consiguientes.
- **Los sitios de disposición final presentan problemas en numerosas ciudades del país**, no existiendo cuantificación del impacto de los mismos en cuencas y acuíferos. Es necesaria la inversión con el fin de mejorar la gestión de los mismos en el interior del país.

2.3.4- Aguas pluviales

Las aguas pluviales brindan a las ciudades múltiples beneficios (aprovechamiento para riego y de espacios verdes, entre otros), sin embargo, desde una visión tradicional higienista la gestión se focaliza en la resolución de conflictos, enmascarando estas potencialidades. Se presentan los principales problemas presentes en el país en cuanto a drenajes pluviales e iniciativas para dar solución a estos problemas y cambiar el abordaje.

Principales problemas

En Uruguay los problemas de drenaje pluvial afectan tanto a capitales departamentales como a pequeñas localidades. Más de 60 centros poblados son afectados por problemas de drenaje urbano, siendo 70% de los casos considerados medios o graves (Fig. 34). (MVOTMA/DINAGUA 2011)

Los problemas más frecuentes se asocian a la interacción conflictiva entre subsistemas: intrusión de aguas pluviales al saneamiento, reducción de capacidad de drenaje por interferencia de otras conducciones, escasa o nula consideración de las aguas en la planificación territorial de la ciudad (cañadas dentro de predios privados, obras o urbanizaciones aguas arriba, aumento del escurrimiento natural, etc.) o aspectos culturales (mal mantenimiento de cunetas y bocas de tormenta, saneamiento conectado a pluviales o viceversa, etc.).

Si bien los problemas de drenaje pluvial son similares entre localidades, las capacidades locales para afrontarlos son diferentes. Las diferencias entre los departamentos del interior del país y Montevideo son significativas, muestra de lo cual es que Montevideo cuenta con un Plan Director que estructura las obras desde 1994.

En Montevideo se presentan problemas de inundación de diversa índole. En la zona urbana consolidada hay insuficiencia de colectores, lo que provoca la inundación de calles y viviendas. Esto se debe, entre otras cosas, a los criterios de diseño utilizados en la época de ejecución de algunas redes (antes de 1950). Además, el aumento de impermeabilización en las cuencas ha provocado un aumento en los caudales. Otro tipo de inundaciones sucede en las márgenes de los arroyos, donde se han instalado viviendas en zona de inundación frecuente. Existe un tercer tipo de inundación que es la debida a niveles altos de Río de la Plata, lo cual puede causar inundación incluso en ausencia de lluvias; estos eventos, en concurrencia con precipitaciones, provocan los mayores impactos en las ciudades.

Según el diagnóstico realizado por DINAGUA, en el interior del país los técnicos de las intendencias consideran que la causa de los problemas radica en la ausencia de planificación y la escasez de recursos humanos con dedicación para la planificación. La ausencia de planes de drenaje no permite tener un diagnóstico

a nivel país de los problemas causados por el drenaje pluvial ni de las necesidades de inversión requeridas para solucionarlos.

A pesar de esto, se cuenta con información proveniente de diferentes fuentes que permite una aproximación a la situación actual. Durante el Censo de Entorno Urbanístico¹⁴ (INE 2011) se relevaron algunas variables de interés: tipo de pavimentos de vías, ubicación de infraestructura de conducción (cordones, cordones cunetas, cunetas), elementos de captación (bocas de tormenta), así como la existencia de basurales. Si bien la información relevada es muy general, tiene la ventaja de tener un alcance nacional. Desde el equipo de Inundaciones y Drenaje Urbano (IDU) de DINAGUA se relevan zonas de conflictos de aguas en las ciudades, a partir de metodologías participativas con técnicos y referentes de las ciudades. A partir de la información se construyen mapas de percepción de conflictos, que identifican problemas de pluviales, interacción con otros subsistemas, propuestas e información complementaria.

La IM cuenta con un Sistema de Información Geográfica donde se publican los datos de catastro de la red de saneamiento y drenaje. La información describe las características geométricas y altimétricas de la red de colectores y sus estructuras especiales. Se cuenta también con un diagnóstico general y una estimación de las obras a realizar, tanto para solucionar problemas existentes como para responder a las necesidades de expansión de la ciudad.

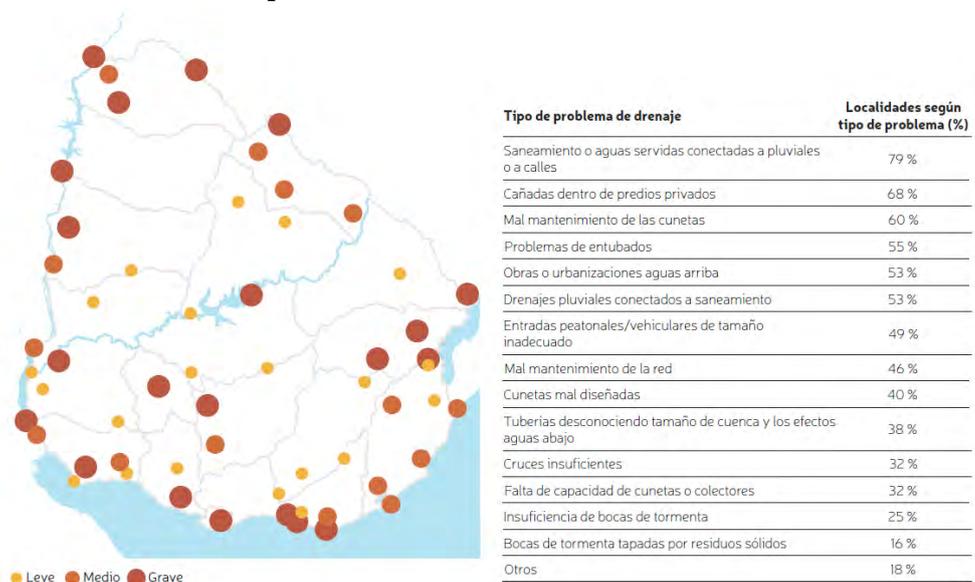


Figura 25 Ciudades con problemas de drenaje urbano (2008) Fuente: Dirección Nacional de Aguas. (MVOTMA) 2011

¹⁴ Junto con el Censo de Población y Vivienda, el Instituto Nacional de Estadística (INE) realiza por primera vez el Censo de Entorno Urbanístico, que permite caracterizar tramos de calles en función de su equipamiento e infraestructura de diferente índole.

-Avances identificados

- Los Planes Locales de Ordenamiento Territorial, comienzan a considerar las aguas, en particular en la definición de áreas de expansión de la ciudad, propuestas de parques lineales sobre arroyos o cañadas, limitación de factor de impermeabilización de suelo, entre otros.
- La integración entre proyectos de infraestructura urbana a partir de reconocer posibles sinergias entre los diversos subsectores comienza a ser común; por ejemplo la realización de proyectos que integran obras de drenaje pluvial con saneamiento, vialidad o parquización.
- Experiencias de control en fuente, tanto en Montevideo como más recientemente en otras ciudades), han permitido definir en la normativa medidas de limitación de la impermeabilización de suelo o de amortiguación dentro de padrones. A partir de ello, en Montevideo se han presentado estudios de más de 20 lagunas de amortiguación prediales en grandes áreas impermeables. Otra experiencia interesante es la de Ciudad de la Costa, en donde se han construido cunetas amortiguadoras que laminan caudales, disminuyendo su impacto en la playa (Fig.35)



Figura 26 - Drenajes pluviales de la Ciudad de la Costa: cunetas amortiguadoras (izq.); zona sin proyecto ejecutado (der.) (Inundación de febrero 2014).

- Estanques de amortiguación en el espacio público; por ejemplo, la construcción de estanques de retención ha permitido reducir el impacto de inundaciones en varias zonas de Montevideo y el interior, logrando también en varios casos aprovechamientos para el uso público. En los últimos años se han construido más de seis lagunas de amortiguación o plazas inundables, y se encuentran en ejecución en Montevideo una plaza inundable y cuatro tanques de amortiguación enterrados.

- Experiencias de reparto de cargas y beneficios, a partir de permitir excepciones en la normativa de edificación, han logrado que privados construyan a su cargo algunas obras de drenaje pluvial (como el caso del edificio Diamantis Plaza; (ver caso en capítulo 3)
- Planificación conjunta. Las experiencias de planificación y obras coordinadas ha evidenciado la necesidad de realizar planes integrales de aguas. Así, se han realizado los Planes de Aguas Urbanas en las ciudades de Salto, Young y está en marcha el de Ciudad del Plata, que involucran aguas subterráneas, inundaciones, agua para uso industrial y residencial, drenaje pluvial, efluentes industriales y saneamiento, así como su articulación con residuos sólidos y planificación territorial.
- Actualización del PDSUM. Montevideo cuenta con un Plan Director que definió las obras y actividades desarrolladas en los últimos 20 años. Hoy se encuentra en etapa de adjudicación una actualización de este plan, cuyo horizonte de proyección es 2050.

2.3.5. Inundaciones urbanas

La mayor parte de los ríos y arroyos en Uruguay son cursos aluviales con una importante planicie y baja pendiente, donde predominan las crecidas de tipo lento y larga duración, en contraposición con las crecidas repentinas y cortas, típicas de ríos de montaña y fuertes pendientes. El impacto y recurrencia de estos eventos de avenida genera importantes afectaciones en las economías locales y en la dinámica de las ciudades, siendo excepcionales las situaciones de pérdidas de vidas humanas o personas heridas.

Estado de situación en las ciudades

Desde el año 2000, 73% de los registros históricos del Sistema Nacional de Emergencias (SINAE) son eventos hidrometeorológicos (inundación, sequía, tormenta, granizada, tornado), correspondiendo el 63% de los mismos a inundaciones. Según esa base de datos, han sido afectados más de 30 centros poblados ubicados en 18 de los 19 departamentos del país. La población de 25 de estos centros poblados es mayor a 10000 habitantes, siendo a su vez 14 de ellos capitales departamentales.

A nivel nacional, han sido más de 67000 personas las afectadas desde el año 2000, reconociéndose situaciones críticas como las ciudades de Río Branco, con más del 20% de la población afectada en su máxima inundación registrada (año 2002), Durazno (6966 evacuados en 2007), Artigas (5069 en 2001), Paysandú (4355 en 2009), Salto (3230 en 2009) y Ciudad de la Costa y Costa de Oro durante el evento de febrero de 2014 (Fig. 8).

Las razones que explican la magnitud y persistencia de esta problemática son variadas y muchas veces su abordaje reviste un alto grado de complejidad. Los agentes hidroclimáticos (aumento de magnitud y frecuencia de los forzantes como precipitación y/o nivel del mar) son factores de crisis, pero no ofrecen una explicación completa de los impactos sufridos, ya que el riesgo de inundación es un proceso de construcción social de las amenazas y la vulnerabilidad (Blaikie et al. 1996), lo que complejiza la búsqueda de soluciones de fondo.

Avances y desafíos en relación a las inundaciones

- **Coordinación interinstitucional:** se ha aprobado la Ley del Sistema Nacional de Emergencias (Ley 18621), que promueve la gestión de los riesgos en una red nacional, incorporando los organismos nacionales y departamentales involucrados en la temática. Se avanza en su implementación.
- **Avances en el conocimiento:** en los últimos años se ha capitalizado el avance en el conocimiento de los procesos hidrológicos a nivel de cuenca, la hidrodinámica de los ríos y los ecosistemas fluviales, junto a la concepción de amenaza y vulnerabilidad, a través del abordaje interdisciplinario. Se han generado avances en el diagnóstico, en la evaluación de soluciones y en estudios que profundizan y apoyan a la gestión. Los desarrollos para las ciudades de Artigas, Salto, Tacuarembó, San Carlos, Treinta y Tres, Melo, Durazno San Carlos, Salto y Melo por parte de la Udelar (IMFIA, ITU, Facultad de Ciencias, entre otros).
- **Avances en la capacitación de profesionales:** existen en el medio profesionales capacitados y con experiencia para el tratamiento de la problemática de inundaciones desde el punto de vista de la ingeniería fluvial, los ecosistemas fluviales, aspectos sociales/económicos y ordenamiento territorial, así como programas educativos que promueven acciones interdisciplinarias, con dificultades en la cantidad y la distribución territorial de los mismos.
- **Mejora de los sistemas de alerta y de gestión de las emergencias,** asociadas en particular al Sistema de Alerta Hidrológico y el Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) de la represa de generación de energía de Salto Grande, de las represas del Río Negro (con el PADE en elaboración) gestionadas por UTE (Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas), el Sistema de Alerta Temprana (SAT) operativo en Durazno y la próxima implementación del SAT en Artigas, a partir de un proyecto interinstitucional apoyado por la Agencia Nacional de Innovación e Investigación (ANII).
- **Las redes hidrométricas con transmisión telemétrica** presentan una utilidad incuestionable para el alerta, monitoreo y operación de eventos hidrometeorológicos extremos. Las estaciones telemétricas de la cuenca del Río Yi (UTE), si bien tienen como objetivo primario la cuantificación de aportes a los embalses de las centrales hidroeléctricas, se utilizan actualmente para la

operación del SAT en Durazno, situación potencialmente replicable en al menos seis localidades de la cuenca del Río Negro

- Incorporación de mapas de riesgo a los planes locales de ordenamiento territorial que permitan definir zonas de transformación (riesgo alto) y de mitigación (riesgo medio y bajo). Se han elaborado mapas de inundación, vulnerabilidad y riesgo para las principales ciudades que presentan esta problemática (Artigas, Durazno, Salto, Treinta y Tres y Melo) (Fig. 9).
- Se ha considerado prioritariamente la inundabilidad en la implementación de políticas públicas de vivienda (Plan de Relocalizaciones; adquisición de nueva cartera de tierras, etc.).

Desde hace algunos años ha comenzado a comprenderse e implementarse medidas de manera integral frente a las inundaciones (Gestión Integral del Riesgo, Gestión Integrada de Crecientes), existiendo un proceso de coordinación de medidas estructurales (obras civiles) y no estructurales (medidas regulatorias, de capacitación, coordinación y participación) para gestionar situaciones de riesgo, tanto para la prevención y mitigación como para la alerta y respuesta. A continuación se presentan algunas medidas en las que Uruguay está avanzando actualmente:

2.2.6- Gobernanza de las aguas urbanas

Entendiendo a la gobernanza como el proceso de interacción entre actores públicos y privados a distintos niveles y sus reglas de juego, tanto formales como informales, a partir de las cuales una sociedad determina sus conductas, toma y ejecuta las decisiones, a continuación se presentan tres dimensiones de la misma: la institucionalidad pública que planifica y gestiona las aguas urbanas, el marco normativo que las regula y las instancias de participación de organizaciones y la población en general en la toma de decisión.

Instituciones competentes en la planificación y gestión de los recursos hídricos

La política de agua y saneamiento comprende el ordenamiento integral y coherente del sector, incluyendo la planificación de su desarrollo, la definición de prioridades para viabilizar su implementación, la adecuación del marco jurídico y normativo del recurso y el establecimiento de una estructura institucional adecuada para su administración.

En lo concerniente a la planificación y gestión de los recursos hídricos existen diversas instituciones competentes que actúan a distintos niveles. En Uruguay el Poder Ejecutivo es la autoridad nacional competente en materia de aguas, correspondiéndole la formulación de las políticas en la materia. Sus competencias las ejerce a través de la DINAGUA, que depende jerárquicamente del MVOTMA

e integra el Poder Ejecutivo. Este organismo tiene a su cargo la formulación del Plan Nacional de Recursos Hídricos y del Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento. Asimismo, el MVOTMA tiene competencia en las políticas de la calidad del ambiente, calidad de los cursos de agua y de los vertimientos, a través de la DINAMA.

Por otro lado, OSE es responsable de prestar el servicio de agua potable de todo el país y del alcantarillado sanitario en los departamentos del interior. Se trata de un servicio descentralizado sujeto a tutela administrativa del MVOTMA. Si bien tiene autonomía presupuestal y no recibe ningún tipo de subsidio del Gobierno Nacional, sus tarifas requieren aprobación del Poder Ejecutivo. Sus planes deben estar en consonancia con los lineamientos fijados por la DINAGUA.

Por su parte, la IM es responsable por el servicio de Saneamiento y Drenaje del Departamento de Montevideo. Los Gobiernos Departamentales del interior del país son los responsables del drenaje urbano y de la definición de normativas de ocupación y uso de las zonas inundables. Asimismo, regulan las instalaciones sanitarias internas de las viviendas y la construcción de soluciones individuales para el saneamiento, habilitan los servicios de “barométrica” y disposición final de los lodos y en algunos casos también prestan dicho servicio.

El Ministerio de Salud Pública tiene competencia para atender y controlar el saneamiento y abastecimiento de agua potable en el país en casos en que exista peligro para la salud humana, y establece normas de control de salud ambiental (Reglamento Bromatológico Nacional).

La Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA) es un órgano desconcentrado del Poder Ejecutivo que goza de autonomía técnica y se vincula con éste a través del Ministerio de Industria, Energía y Minería. Su competencia se extiende a las actividades “... referidas a la aducción y distribución de agua potable a través de redes en forma regular o permanente en cuanto se destine total o parcialmente a terceros, y la producción de agua potable, entendida como la captación y tratamiento de agua cruda y su posterior almacenamiento, en cuanto su objeto sea la posterior distribución”.

La Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) fue creada con el cometido de asistir al Poder Ejecutivo en la formulación de los planes y programas de desarrollo, así como en la planificación de las políticas de descentralización que serán ejecutadas. La Comisión Asesora en Aguas y Saneamiento (COASAS) habilita la participación de los tres sectores: gobierno, usuarios del agua y sociedad civil.

Por otra parte, la Universidad de la República (Udelar), de carácter público, es quien concentra los mayores esfuerzos de investigación y capacitación referidos a la temática de los recursos hídricos en general y de las aguas urbanas en particular.

Asimismo, existen políticas de mejora y acceso a la vivienda como el Programa de Mejoramiento de Barrio (PMB), que incluye entre otras obras financiables el acondicionamiento, ampliación y/o construcción de alcantarillado sanitario, conexiones domiciliarias, conexiones a redes urbanas y construcción de soluciones individuales o colectivas de tratamiento de aguas servidas, estaciones de bombeo, líneas de impulsión o plantas de tratamiento de efluentes y afines (ver <http://pmb.mvotma.gub.uy>). En el mismo sentido, MEVIR (Movimiento para la Erradicación de la Vivienda Rural Insalubre) construye conjuntos de viviendas con saneamiento integral.

Principales instrumentos normativos

Desde la entrada en vigencia de la Ley N° 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de 2008 (LOTDS) y la Ley N° 18.610 de Política Nacional de Aguas (2009) se comenzó a producir un cambio de paradigma en torno a los recursos hídricos, avanzándose en la concepción de una planificación integrada del agua, el ambiente y el territorio. Si bien a la fecha no se ha consolidado el marco legal referido a la planificación y gestión de las inundaciones y el drenaje urbano del país, sí se ha podido avanzar en la coordinación institucional. Se presenta a continuación las normas más relevantes vinculadas a la temática (ver además www.parlamento.gub.uy y el Recuadro 4 en relación al Derecho humano al agua en Uruguay, de acuerdo al Artículo 47 de la Constitución):

- La LOTDS dispone que “los Instrumentos de Ordenamiento Territorial deberán orientar futuros desarrollos urbanos hacia zonas no inundables identificadas por el organismo estatal competente en el ordenamiento de los recursos hídricos”.
- La Ley N° 18.610 (Ley de Política Nacional de Aguas), basada en el ordenamiento del territorio, conservación y protección del medio ambiente, incluye la preservación del ciclo hidrológico y la gestión sustentable de los recursos hídricos, el establecimiento de prioridades para el uso del agua por regiones, cuencas o partes de ellas, priorizando la prestación del servicio de agua potable y saneamiento ante otras demandas, además de crear los Consejos Regionales.
- La Ley N° 18.621, que crea al SINAE, establece que “las instituciones públicas responsables de formular y/o ejecutar planes de desarrollo, planes estratégicos sectoriales y/o planes de ordenamiento territorial, deberán introducir con carácter obligatorio procesos de planificación, de análisis y de zonificación de amenazas y de riesgos, de manera que las políticas emergentes de dicho proceso contengan las previsiones necesarias para reducir los riesgos identificados y atender las emergencias y desastres que ellos puedan generar”.
- La ley N° 18.840 declara de interés general la conexión a las redes públicas de saneamiento existentes en el país o que se construyan en el futuro.



Figura 27. Izq. Regiones hidrográficas. Der. Deci Agua, ámbito de deliberación ciudadana organizada por la Udelar

- El Decreto del Poder Ejecutivo N° 78/010 define al saneamiento como aquellos sistemas de transporte de las aguas residuales por red de alcantarillado, en camiones barométricos y disposición final en planta de tratamiento, así como el almacenamiento y disposición final in situ con pozos filtrantes y/o infiltración al suelo.

Participación ciudadana en torno a las aguas urbanas

La normativa reciente da cuenta de una intención estatal hacia el involucramiento de los ciudadanos, organizados y no organizados, en procesos de desarrollo vinculados al agua, el territorio, el ambiente y la representación política a nivel local.¹⁵ Desde mediados del siglo XX la participación evolucionó del reclamo por los servicios públicos a la información y consulta, y a una muy incipiente co-gestión entre el Estado, los usuarios y/o la sociedad civil (Garcés 2013).

Participación como reclamo. La OSE y las intendencias departamentales tienen ámbitos para recibir reclamos con distinto grado de desarrollo. En particular, la IM tiene un Centro de Atención al Público y existe la figura independiente del Defensor del Vecino desde 2007.

¹⁵ Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 16.466 su reglamento Decreto 349/005); Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible - LOTDS (Ley N° 13.308); Ley de Política Nacional de Aguas (Ley N° 18.610) y Ley de Descentralización y Participación Ciudadana (Ley N° 18.644).

Presupuestos y los financiamientos. Las Juntas Departamentales tienen competencias en la definición del presupuesto quinquenal, financiamientos externos y normativa urbana. La Junta Departamental de Montevideo tiene funciones de monitoreo sobre la política de saneamiento, que planifica y lleva adelante la División de Saneamiento del Departamento de Desarrollo Ambiental.

Involucramiento ciudadano en programas. El programa de micro-financiamiento para las obras internas a las viviendas, para su conexión al saneamiento, implica un involucramiento ciudadano en la planificación del sistema, el cual culmina al pagar la deuda. Asimismo, existe una activa participación de cabildeo por parte de organizaciones de base por la vivienda urbana, para habilitar oficialmente saneamientos no convencionales que permitan aumentar la cartera de tierras apta para la urbanización.

Información y consulta ciudadana. La ley uruguaya define instancias de información y consulta ciudadana en lo referente a temas ambientales, obligatorias para los proyectos con potenciales efectos ambientales negativos definidos por la DINAMA (Decreto 349/005). También existen instancias previstas en el Código de Aguas (Art. 177) para las obras asociadas a las concesiones de aguas del dominio público y en la LOTDS para los Planes Locales y Planes Especiales (Capítulo V, Art. N° 25). Estos últimos incorporan muchas veces mapas de riesgo y las categorías de uso y ocupación del suelo.

Co-gestión. La COASAS, creada junto con la DINAGUA, tuvo un período de intensa participación de sus integrantes durante la redacción del proyecto de Ley de aguas que culminó en 2010.

Desde el 2011 fueron los Consejos Regionales de Cuenca y las Comisiones de Cuenca y Acuíferos, previstos en la Ley N° 18.610, los espacios privilegiados para promover la participación orgánica de representantes gubernamentales, usuarios (es decir, consumidores de agua) y de la sociedad civil (ONGs, sindicatos, universidades, organizaciones sociales de base). Su carácter asesor, su escaso financiamiento y el reducido número de funcionarios de la secretaria técnica limitan su carácter transformador. Hasta el momento, las temáticas relacionadas con temas urbanos son marginales.

Planificación- Para la elaboración del Plan Nacional de Aguas se diseñó una estrategia de participación de la población a varios niveles que contó con el apoyo de la Udelar y que será importante evaluar esta experiencia.

Más allá de la participación formal. A nivel de la sociedad civil hay organizaciones sociales y ambientales, generalmente locales, que tienen el agua como su eje central del trabajo educativo, ecológico y político. Resalta el rol de la Comisión Nacional en Defensa del Agua y la Vida (CNDAV), durante la promoción del Plebiscito del Agua.

Desafíos de la gobernanza de las aguas urbanas

- Fortalecer la relativamente reciente estructura institucional del país, que incluye organismos con diferentes roles para la formulación nacional de políticas de agua potable y saneamiento, el organismo rector de la salud pública y el prestador público del servicio, así como el de la regulación y fiscalización de la prestación de los servicios y la defensa de los usuarios de los mismos.
- Los escenarios de incertidumbre y el gran número de variables sin control demandan una permanente evaluación y una reelaboración continua, creativa y participativa de las estrategias.
- En este sentido, el nuevo marco legal avanza hacia la planificación integrada del agua, el ambiente y el territorio, pero las estructuras del Estado distan mucho de estar preparadas para los procesos de gestión flexibles que requiere un enfoque integral. Por otra parte, las estructuras de participación de la población deberían actualizarse, tendiendo a una mayor participación creativa de los distintos sectores.
- La escala de país pequeño es una ventaja comparativa, y permite operar intercambios interpersonales entre esferas nacionales y locales. Por otra parte, la escala de las ciudades permite definir estrategias de alta interacción con la población, lo que mitiga este problema.
- Asimismo, la red de producción de conocimiento se encuentra en general asociada a la gestión, lo que permite la incorporación de innovación a la misma.
- Si bien los conflictos de intereses existen, la gran cantidad de técnicos entre los cuadros políticos facilita el diálogo para la definición de prioridades.
- Resulta indispensable pasar de estructuras de comando y control a estructuras adaptativas. En ese sentido, los recientes Comité de Cuencas constituyen estructuras puente que procuran superar las dificultades antes planteadas, cuyo desempeño es necesario evaluar en un futuro cercano.

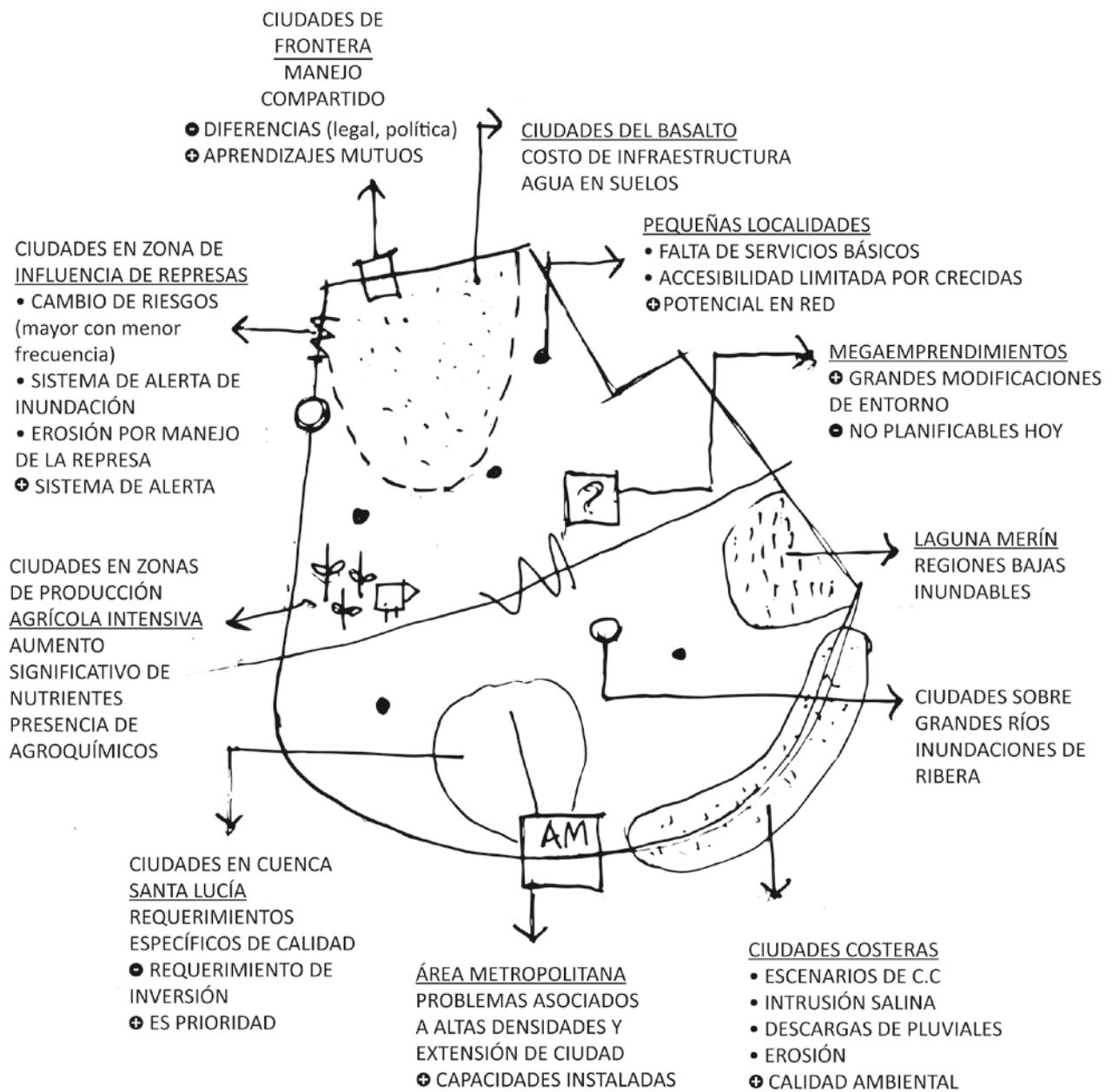


Figura 28 Tipos de ciudades a escala país que caracterizan la relación agua-ciudad. Elaboración propia

2.4 EL ESPACIO FLUVIAL URBANO

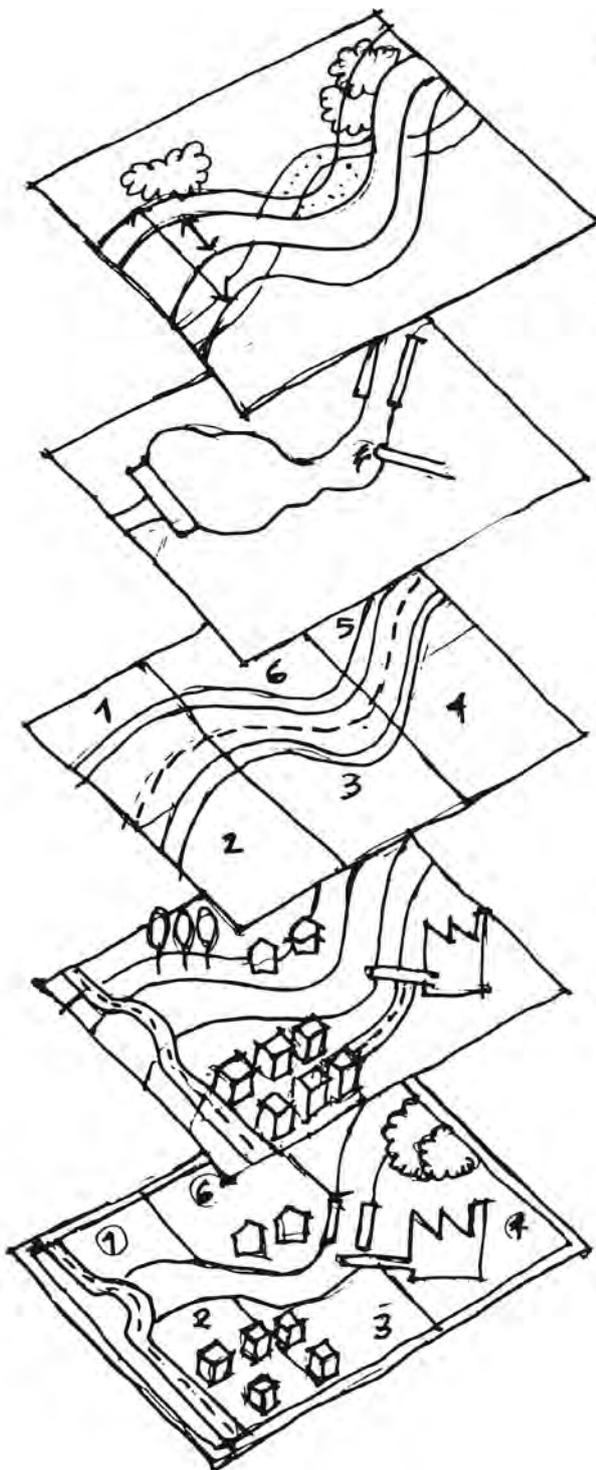
Si bien el concepto “espacio del río” puede resultar intuitivamente comprensible, entendiéndolo como el espacio que ocupa el curso de agua considerando sus dinámicas, no se presenta así de clara la definición de sus límites espaciales en contextos de alta intervención humana, como es el caso de la ciudad. Esto se hace visible y se complejiza a la hora de definir límites administrativos o legales para la toma de decisiones.

Existe una imbricada relación entre la ciudad y el río que se transforman mutuamente: las ciudades son lo que son por su relación con los cursos de agua y estos se modifican en función del papel que les da la ciudad. Tanto el río como la ciudad se encuentran en permanente cambio, y por ende su relación lo está, es dinámica.

En síntesis, el espacio del río debe ser definido considerando tanto las características naturales como las humanas. Entre estas, están los marcos regulatorios, que definen las reglas de juego a futuro, y los proyectos urbanos, que permiten previsualizar lo que será o se quiere que sea en el futuro, por lo que la definición no es una cuestión objetiva sino una toma de posición frente a esta relación.



Figura 29- Río Uruguay, ciudad de Salto (Fuente:propia)



NATURAL

Dinámicas naturales
Variaciones longitudinales,
verticales y horizontales
(ecólogos e hidrólogos)

ANTRÓPICO

Modificaciones del curso
Embalses, canalizaciones,
entubamientos, cambios
de dirección, vertidos,
deseccación de bañados

ANTRÓPICO

Las reglas de juego
Límites de propiedad,
servidumbres, retiros,
categorización del suelo,
definición de áreas
y línea de ribera

ANTRÓPICO

Uso y ocupación
Vivienda, industria, servicios,
recreación, pasaje, cultura,
circulación

NATURAL ANTRÓPICO

¿CUÁL ES EL ESPACIO
FLUVIAL URBANO?

CADA CURSO DE AGUA ES DISTINTO EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA FLUVIAL Y DE LAS INTERVENCIONES HUMANAS, ESTAS A SU VEZ SE MODIFICAN EN EL TIEMPO

2.4.1 El comportamiento natural del río¹⁶

La cartografía de base tradicional, utilizada para la planificación urbana, reduce en general a una línea, la dinámica del escurrimiento de las aguas y de los cursos de agua en particular lo que consolida una visión estática entre aquellos técnicos y gestores que no están directamente involucrados con la temática.

Lejos de esto, los ríos conforman una compleja estructura definida fundamentalmente por la dirección de la corriente, desde sus nacientes a la desembocadura (conexiones longitudinales), pero también por su conectividad transversal, que relaciona el cauce con su planicie de inundación y por su conectividad vertical, que lo conecta con los sustratos, napas y acuíferos, que dan continuidad y permanencia a los flujos en estiaje

Esta relación no es estática, la variabilidad y el cambio son parte de las dinámicas naturales (hidrológicas, geomorfológicas etc.) (fig.30 y 31) . En particular, existe una dependencia directa de los ecosistemas acuáticos con la variabilidad del régimen hidrológico, en términos de la magnitud, duración, frecuencia, momento y tasa de cambio de sus diferentes componentes o eventos estacionales (Barrios Ordoñez, 2015).

Es así que el propio río tiene un territorio asociado. El territorio fluvial (Ollero, et al., 2010) puede definirse “como el terreno, espacio o paisaje dominado por un sistema fluvial. Es un espacio del río, que incluye el cauce, el corredor ribereño y, total o parcialmente, la llanura de inundación. Es una banda geomorfológica y ecológicamente activa, de máxima eficiencia y complejidad como sistema natural. Debe ser ancho, continuo, inundable, erosionable, no defendido y no urbanizable...Sus límites son precisos pero no deberían ser permanentes, sino que han de adaptarse a la movilidad fluvial”.

Nos importa en particular cómo incide, cómo modifica este sistema la actuación antrópica ya que dependiendo del tipo y la magnitud de la acción es el impacto sobre la calidad de los ecosistemas. La complejidad del comportamiento del sistema fluvial deja claro la necesidad de acciones interdisciplinarias.

¹⁶ Más allá de la bibliografía utilizada los conceptos básicos fueron aprendidos del trabajo con biólogos e hidrólogos en DINAGUA y la UdelaR, La definiciones generales se han incorporado al anexo 1

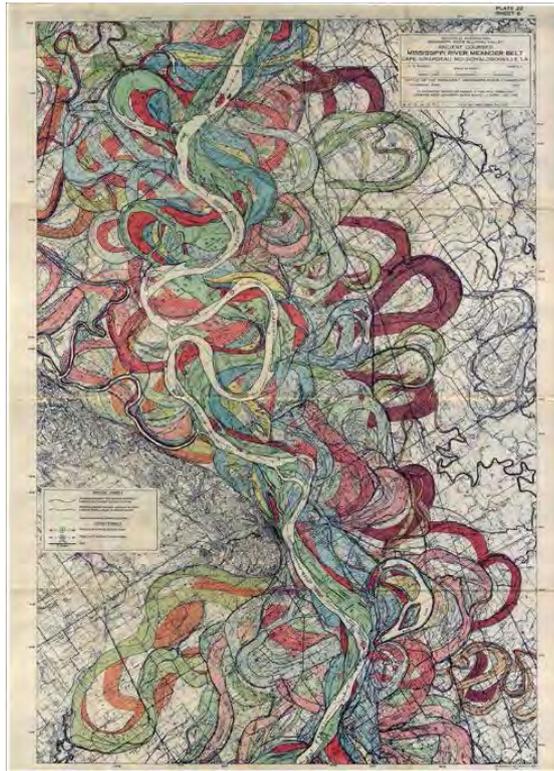


Figura 30 - Valle aluvial del Bajo Río Mississippi de W. O. Dement para Harold Fisk (1944)
Fuente: <http://goo.gl/T4ccZD>

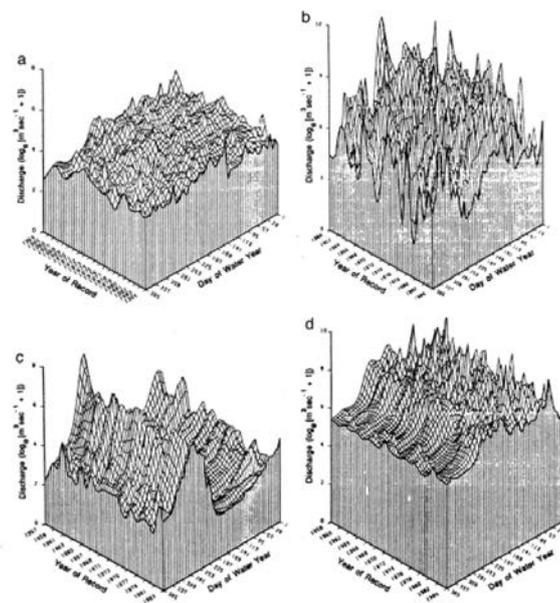


Figura 31 - Variabilidad de los sistemas fluviales. Fuente: Poff et al, 1997, de clase de Luciana de Mello en Curso Agua ciudad - FADU 2014

2.4.2 Las modificaciones a los cursos

Los ríos son permanentemente modificados por obras de ingeniería, ya sea para la explotación del recurso o para proteger personas o actividades productivas¹⁷.

Se definen como medidas estructurales (Tucci 2005) las represas con fines de riego, generación eléctrica, o paisajísticos, puentes, diques, canales y entubamientos. Estas infraestructuras modifican las funciones naturales de conducción, retención, almacenamiento, infiltración y disipación.

Qué intervenciones se realizan y cómo dependen del enfoque y del conocimiento del comportamiento hidrológico e hidráulico de los ríos en un tiempo y lugar determinado.

Desde una época, en que el dominio del río por parte del hombre era entendido como posible, hasta las actuales posturas más respetuosas de los factores no conocidos o incontrolables y nuevas “capas” de la integralidad incorporadas, las medidas están mejorando y generando menores externalidades negativas.

El tema en cuestión, es que, de este proceso de “aprendizaje” heredamos infraestructuras costosas, muy difíciles de revertir, más aún en países como el nuestro donde los recursos son escasos. Por otra parte, la inercia que presenta la incorporación de nuevas modalidades de actuación, producto de diversos factores (existencia de técnicos formados en otro paradigma, técnicos que quieren cambiar pero no tienen la formación, existencia de tecnología no accesible a nuestra capacidad económica, entre otros) hace que veamos actualmente construirse infraestructuras, conociendo previamente sus impactos negativos futuros.

Es así que enfrentamos dos cuestiones, las viejas infraestructuras que heredamos y la inercia de los modelos anteriores que genera actuaciones del pasado a nuestros días.

El impacto relativo de estas medidas, es un espacio de evaluación entre ecólogos e hidrólogos en el que los planificadores del territorio participamos, ya que los riesgos que se asumen están fundamentalmente definidos por el impacto que tenga en la vida humana, en particular para tomar decisiones relacionadas a categorización del suelo, a la provisión de servicios a las zonas urbanizadas o potencialmente urbanizables y proyectos del espacio fluvial.

¹⁷ Aquellas modificaciones propias de la actividad humana en la ciudad, son analizadas en otro capítulo ya que no pueden ser independizadas de las dinámicas urbanas (ver capítulo II-2)



Figura 32 – Izq.: Inundación ciudad de Santa Fe Der: Acueducto de Segovia e Impluvium de Pompeya (fuente internet) Abajo: Dique San Roque toma de agua en Córdoba de argentinaimages.com

2.4.3 Las reglas de juego

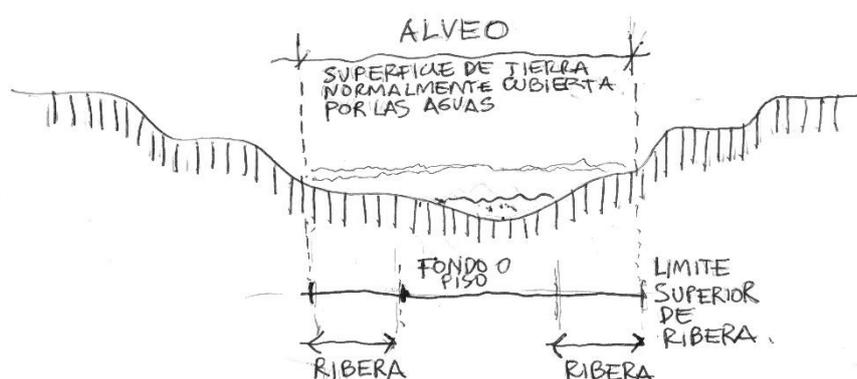
Los marcos regulatorios proporcionan las bases sobre las cuales las instituciones construyen y determinan el alcance y naturaleza de la participación de la sociedad¹⁸. En ellos se plasman en general los consensos vigentes a la fecha de su promulgación y da cuenta del estado del marco epistémico del momento en que se generó.

En relación a los frentes fluviales urbanos, el país presenta numerosas leyes y decretos que involucran a la temática pero no existe una sistematización que permita a los gestores directamente involucrados en la temática operar de forma sencilla con los mismos. Complejizan lo antedicho la falta de reglamentación, múltiples interpretaciones y falta de instrumentos de comunicación de los mismos.

A continuación se analizan los aspectos legales vinculados a la propiedad y al uso de las aguas y en particular los referidos al espacio fluvial. En este marco, se define el álveo, se analiza la definición de los límites entre la propiedad privada y estatal y dentro de los usos se focaliza en los aportes que la incorporación de la herramienta de mapas de riesgo tienen en los Planes de Ordenamiento Territorial.

La definición del álveo

Según el Código de Aguas, “el álveo de un río o arroyo es el terreno que cubren sus aguas en las crecidas que no causan inundación” (Art 35). La forma de calcularlo se describe en el art 36.



¹⁸ Norma jurídica-Regla que regula el comportamiento de los individuos en la sociedad y cuyo incumplimiento se encuentra sancionado por el propio ordenamiento. <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com>

La norma no define las riberas, “pero como define a los álveos, y las riberas integran los álveos; resulta que ellas vienen a ser los terrenos que no cubren las aguas en forma permanente, y que se extienden desde el límite del curso normal — llamado límite inferior—, hasta la línea que alcanzan las aguas, en las crecidas que no causan inundación — límite superior—, coincidente con el límite del álveo” (Biasco, 2000).

La propiedad.

1-El agua es parte del dominio público estatal y por ende lo son el agua de sus ríos, arroyos y cañadas. Esto está definido por la Constitución de la República, en su artículo 47:

“Las aguas superficiales, así como las subterráneas, con excepción de las pluviales, integradas en el ciclo hidrológico, constituyen un recurso unitario, subordinado al interés general, que forma parte del dominio público estatal, como dominio público hidráulico”.

2-Los álveos de los ríos navegables y flotables son del dominio público estatal. Estos están definidos por el Poder Ejecutivo, de forma taxativa.

3- Los álveos de los ríos no navegables ni flotables son del dominio público departamental, fiscal o privado. También son del dominio privado los álveos incorporados al patrimonio de particulares antes de vigencia del Código. En este caso, el agua es pública, pero los álveos no lo son.

4-La expropiación de las aguas y de sus álveos de propiedad de particulares es declarada de necesidad o de utilidad pública, cuando así lo requiera la ejecución de la política nacional de aguas (CA Art 18).

Conflicto entre privados

Es interesante analizar cómo el Código toma **en consideración las dinámicas fluviales**, para dirimir problemas entre privados o entre el privado y el Estado.

En este sentido se plantea que “cuando un río o arroyo navegable o flotable, variando naturalmente su dirección, abriere un nuevo álveo en heredad privada, este álveo entrará en el dominio público” (art 59).

Por otra parte, da potestad a los propietarios de “volver el río a su lugar” “Toda vez que un río o arroyo, sea o no navegable o flotable, cambie naturalmente de curso, cualquiera de los propietarios ribereños del álveo abandonado, así como los ribereños del nuevamente formado, podrán hacer las obras necesarias para restituir las aguas a su acostumbrado curso” (art 60)

El tema de que las obras requieran autorización del Ministerio competente, reduce los riesgos de la intervención en la medida que los técnicos del organismo o las reglamentaciones consideren los impactos de la medida.

Restricciones al uso y ocupación (limitaciones al derecho de propiedad)

Las restricciones al uso y la ocupación del espacio del río se establecen en normas Nacionales y Departamentales. En cuanto a las primeras las más importantes son el CA, la Ley de Centros Poblados y la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.

El artículo 13 de la ley de CP dice:

Ningún predio y ninguna vía pública que sirva de único acceso a predios podrá situarse ni total ni parcialmente en terrenos inundables, o que estén a nivel inferior a 50 centímetros por encima del nivel alcanzado por las más altas crecientes conocidas. Tampoco podrá situarse ningún predio en los casos de contigüidad a los cauces del dominio público, dentro de las tierras abarcadas por una faja costera de 150 metros de ancho por lo menos, medida según lo dispone el Código de Aguas, a partir de la línea de ribera. En todo fraccionamiento de predios costeros, la faja de 150 (ciento cincuenta) metros determinada a partir de la línea superior de la ribera pasará de pleno derecho al dominio público. No se podrá admitir excepción alguna a lo previsto en el presente artículo.

Por otro lado, el código de aguas limita de hecho el uso del territorio del río, ya que se establece que éstas no pueden perjudicar a terceros, ni impedir el libre escurrimiento de las mismas.

“los propietarios de los álveos de aguas pluviales no podrán construir en ellos obras que puedan hacer variar su curso natural en perjuicio de terceros, o cuya destrucción por la fuerza de las avenidas pueda causar grave daño”, definiéndose al Álveo de las corrientes de aguas pluviales, como “el terreno que éstas cubren durante sus avenidas ordinarias, en barrancas, ramblas u otras vías naturales.”(art 22 y 23).

Acompaña esta definición general la introducción de una serie de Servidumbres, entendidas estas como “un gravamen impuesto sobre un predio en utilidad de otro predio de distinto dueño” (Código civil Art.550).

Es así que el CA define las siguientes servidumbres:

Servidumbre de acueducto es el derecho de conducir a través de predios ajenos las aguas de que se puede disponer En la servidumbre de acueducto es predio dominante aquél al cual las aguas se destinan o del cual se desaguan, drenan o escurren; predio sirviente es el que debe tolerar que las aguas pasen por él en beneficio de otro predio.(art 80) .Hasta el art. 102 regula la relación entre los predios por estas obras de desvío o canalización de aguas.

Las servidumbres administrativas. Para el ejercicio de los cometidos que la Constitución y las leyes confieren a las personas públicas estatales en relación con

las materias y objetos de que trata este Código, quedan sujetos los inmuebles de la República a las siguientes servidumbres administrativas que serán impuestas por el Poder Ejecutivo, sin perjuicio del derecho de los particulares en materia de servidumbres de estudio reconocido por el artículo 79, inciso tercero, del presente Código. (*) 2º De acueducto. 4º De obras de captación y regulación de aguas. 5º De colectores de saneamiento.

CA-Art 150 Los dueños de predios lindantes con álveos del dominio público pueden defender sus márgenes contra las aguas mediante plantaciones, estacadas o revestimientos. Dentro de quince días de iniciados los trabajos, deberán dar aviso al Ministerio competente el que, previa audiencia de los interesados, podrá mandar suspender tales operaciones, y aun restituir las cosas a su anterior estado, cuando, por la naturaleza de aquéllas, amenazaren causar inconvenientes a la navegación o a la flotación, desviar las corrientes de su curso natural o producir inundaciones u otros perjuicios.

En el artículo 152, en el 2001 se agrega un sexto ítem, que habla de que es necesario reglamentar las obras La construcción de obras dentro de la planicie de inundación de ríos, arroyos o lagunas naturales, con fines de defensa contra sus aguas o para su derivación o drenaje.

A nivel departamental, las intendencias tienen competencias para limitar el uso y ocupación de los predios privados, en particular de los que corresponden con el espacio del río.

Esto se realiza tanto por medio de Decretos departamentales específicos u organizados en el marco de instrumentos de Ordenamiento Territorial. Éstos presentan un potencial para la definición de los espacios del río, permiten generar medidas de protección de los cursos de agua a través de la categorización del suelo (ocupación y uso) y fundamentalmente definir el rol que juega el río, y los cursos de agua en general en el proyecto de ciudad.

Mapa de riesgo de inundación

En la literatura internacional (la EIRD, entre muchos otros) definen las zonas de riesgo en función de la amenaza y la vulnerabilidad. Las zonas de peligro o amenaza se definen fundamentalmente por el periodo de retorno, velocidad y profundidad a través de los cuales se categorizan los niveles de peligro.

En conocimiento de esto, se realiza en nuestro país una adaptación, valorando la información disponible y las capacidades técnicas instaladas, tendiendo fundamentalmente a llegar a un mínimo aceptable de categorización en todo el territorio nacional

El mapa de riesgo de inundación - Dinagua

Parte de la base, de la conceptualización del riesgo como construcción social, lo que define que además de profundizar en los temas asociados a la amenaza se analice la vulnerabilidad de la población y de los bienes expuestos. Los riesgos no son entonces homogéneos en la zona inundable, tanto por el comportamiento del río como a la forma de ocupación del territorio. Identificar los niveles de riesgo permite operar a medida en función de las características de cada sector de la ciudad.

El desafío planteado fue como incorporar en los planes locales un reconocimiento de los niveles de riesgo para actuar en consecuencia.

El **mapa de riesgo** es un instrumento que permite localizar y representar en forma gráfica los agentes generadores de riesgo de inundación, la susceptibilidad del territorio, los niveles de exposición de viviendas e infraestructuras y la vulnerabilidad de la población a verse afectada y en este caso en particular, luego del mapa de riesgo diagnóstico, delinea las medidas a implementar para reducir estos riesgos

MAPA DE RIESGO



Los **mapas de amenaza** espacializan en la ciudad las características de los eventos de inundación. En particular se centra en la definición de zonas inundadas según frecuencia pudiendo incorporar también otras características como profundidad de agua, tiempo de permanencia y la velocidad del flujo.

Dentro de las amenazas se incluyen las inundaciones por desbordes de ríos, arroyos y cañadas, sudestadas, desbordes del drenaje pluvial y áreas con riesgo de inundación por potencial rotura de presas. No se trata de mapear las zonas que han sido afectadas en el pasado por inundaciones, sino de aquellas en que es probable que se vean afectadas en el futuro.

Para evaluar la vulnerabilidad de la población expuesta a las amenazas se realiza un **atlas de vulnerabilidad**. Este permite sintetizar información primaria y secundaria sobre la población, las viviendas y la infraestructura urbana expuesta a las inundaciones. La cartografía elaborada incluye información de servicios y equipamientos (zonas con saneamiento, con bocas de tormenta, pavimento, basurales, viviendas colectivas, asentamientos irregulares), actividades productivas (industrias, ladrilleros, hurgadores de residuos), densidad de población, niveles de ingresos, tipo y calidad de la vivienda (cuando esa información está disponible o es posible generarla). **Mapa de riesgo diagnóstico** Una vez realizados los mapas de amenaza y el atlas de vulnerabilidades clasifican las zonas según riesgo.

Las zonas de riesgo alto tienen una frecuencia de inundación alta, con población o usos de alta vulnerabilidad. Las zonas de riesgo medio tienen una frecuencia de inundación media con población o usos de media vulnerabilidad. Las viviendas existentes son en general de media y baja vulnerabilidad con respecto a la inundación y cuentan con cobertura presencia de servicios e infraestructuras. Las zonas de riesgo bajo incluyen zonas con muy baja probabilidad de ser afectada por inundaciones. En los casos en que existen represas aguas arriba (río Uruguay, Río Negro, Santa Lucía) se utilizan las áreas potencialmente afectadas por desbordes o rotura de las mismas. Se identifican también las zonas con riesgo de inundación no ocupadas con viviendas.

Asimismo se entiende que son padrones predios con riesgo de inundables inundación aquellos asociados atravesados por a cañadas que atraviesan y aquellos ubicados en puntos bajos afectados por lluvias intensas o por desbordes del drenaje pluvial urbano.

En general se trata de que estos mapas se realicen en el marco del proceso de elaboración de los Planes Locales de Ordenamiento Territorial de las ciudades



POR RIBERA



POR DRENAJE PLUVIAL



SUDESTADA



ROTURA DE PRESA

Mapa de riesgo propuesta A partir del diagnóstico y de las propuestas de desarrollo de la localidad se proponen las medidas a incluir para cada zona. Estas se realizan en conjunto con las intendencias departamentales, con competencias en el ordenamiento del territorio.

- de **riesgo alto** (zonas rojas) se promueve la transformación de la forma actual de ocupar el territorio a modalidades compatibles con el río (riesgo admisible) En general implica la relocalización de viviendas, parqueización entre otras medidas.

- de **riesgo medio y bajo** donde se considera que la modalidad de ocupación predominante tiene capacidad de adaptación y por ende alcanzar riesgos admisibles. Se proponen medidas de adaptación de viviendas, sanitaria interna y eléctrica, promoción de sistema de alerta temprana entre otros. En los casos de riesgo bajo se limita la instalación de aquellos equipamientos que ante una inundación podrían afectar el funcionamiento de la ciudad (planta potabilizadora

de agua, sanatorios, etc.) o aquellos que de inundarse podrían tener consecuencias para la salud de la población o el ambiente (industrias con residuos peligrosos, vertederos de basura).

Para las zonas aún no urbanizadas, pero con presiones de ocupación (**riesgo potencial**) se plantean medidas de prevención promoviendo usos compatibles. La experiencia dice que cuando la ciudad no se apropia de estos espacios estos se vuelven susceptibles de ser ocupados irregularmente, más allá de lo que indique la normativa urbana, por lo que la consideración de este aspecto se vuelve central.

A partir de esta metodología se han elaborado más de 15 mapas de amenaza, 4 atlas de vulnerabilidad y de riesgo. De estos 3 ya han sido incluidos en los Planes Locales y aprobados por los legislativos departamentales.

La metodología aplicada está siendo permanentemente evaluada y adaptada en función de la calidad de la información existente, de la voluntad y los tiempos locales para la realización de los mapas

	RIESGO	ACCIÓN	CATEGORÍA	INSTRUMENTOS
EXISTENTE	ALTO (ROJO)	Desestimular dinámicas no compatibles. Promover la transformación.	Suelo urbano o suburbano con usos fuera de ordenamiento por inundación	Programa de actuación integrada. Planes de relocalización Otros.
	MEDIO O BAJO (NARANJA-AMARILLO)	Mitigación	Urbano con restricciones por inundación	Seguros Adaptación de viviendas Alerta Temprana
FUTURO	POTENCIAL	Prevención	No urbanizable (rural, natural, etc.)	TR 100 en Directriz Nal de OT ,EAE

Figura 33- Acciones, categorización de suelo e instrumentos según niveles de riesgo. Fuente: IDU-DINAGUA-MVOTMA (2015)

2.4.4 Uso y ocupación

Los procesos históricos de expansión urbana (caracterizados en los capítulos anteriores) asientan población en las planicies de inundación de los ríos. Esta ocupación no responde a causas únicas, sino que es producto de múltiples factores. Las causas no están la mayoría de las veces en la zona inundables y por ende tampoco las respuestas.

A partir de diferentes trabajos de investigación desarrollados en el ámbito del Instituto de Teoría y Urbanismo¹⁹ (Piperno, Sierra, 2015) es posible identificar en nuestro país tres modalidades características de ocupación de la planicie y relacionamiento con el río, en función de patrones territoriales y sociales de asentamiento diferentes:

_La de **sectores sociales altos o medios altos** que buscan reproducir sobre los ríos internos el imaginario social de valoración del frente costero, que tiene su principal manifestación en la costa oceánica y del Río de la Plata. El frente fluvial de estas ciudades se constituye en una zona urbana de alto valor económico y social pese a su mayor exposición ante las “crecidas” del río. Esta situación es asumida como un “riesgo aceptable” por las familias residentes, mitigable desde las propias condiciones de resiliencia de las mismas.

_La de **familias trabajadoras**, que acceden a fraccionamientos con ciertos niveles de regularidad (por ejemplo con la aprobación del gobierno Departamental) pese a no cumplir estrictamente con los requerimientos legales. Se presenta como una de las modalidades predominantes en el Uruguay. Se trata de operaciones inmobiliarias donde prima el objetivo de maximizar las ganancias, sumado a una debilidad de los organismos de control y un gran desconocimiento del comportamiento del río, tanto del fraccionador como de quien autoriza y del propio poblador. Se asientan de esta forma numerosas familias en zonas inundables, que cuentan con el terreno como único patrimonio y que han realizado un importante esfuerzo durante varias generaciones en autoconstruir y mejorar la vivienda, constituyendo sólidas redes de relaciones interpersonales.

_La de los **asentamientos irregulares**, zona inundable ocupada por población de bajos recursos que conoce la inundabilidad de la zona pero que no tienen capacidad de acceder a otro lugar y cuya motivación de residencia en estas áreas es diversa, existiendo familias que lo consideran una situación transitoria,

¹⁹ A título indicativo se señalan los estudios particularizados realizados en los sectores inundables de las ciudades de Treinta y Tres (2007), Artigas, Salto y Paysandú (2009), Durazno (2010), Bella Unión (2011)

presentándose una importante movilidad residencial, en particular, en las zonas que se inundan más frecuentemente y otras que lo asumen como “forma de vida”, integrando las ayudas generadas en la emergencia a sus estrategias de supervivencia.”

Otro tema de importancia es el de las actividades económicas asociados a actividades familiares o de grupos de escasos recursos con dependencia o relación directa con el río, muchas de las cuales caracterizan ciertos bordes fluviales e impactan la calidad del curso y de sus ecosistemas. Entre ellos pescadores, ladrilleros, areneros, monteadores, recicladores de residuos.

Muchos esfuerzos con distinto grado de éxito, se han realizado para que estas actividades se reformulen de manera tal que sean compatibles con los ecosistemas fluviales.

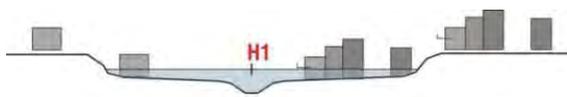


Figura 34 – Inundación en la ciudad de Durazno, Fuente: ITU.

2.4.5 El espacio socio natural del río

El espacio del río ya no es un espacio natural sino un **espacio socio-natural**. Por un lado, las actividades humanas están definidas, caracterizadas por la presencia de los cursos de agua, por el otro, el curso de agua y su espacio se caracterizan por las actividades humanas que en ella se desarrollan y por las modificaciones que se han realizado en los cursos

El nuevo espacio fluvial urbano debe considerar tanto la salud del curso de agua como brindar los servicios culturales, paisajísticos y recreativos a la población, lo que implica la necesidad de resolver cada curso y cada tramo en particular sin perder la integralidad del sistema

La construcción del espacio fluvial estará en función de la visión futura que tengamos (de nuestros objetivos) y del conocimiento que tengamos del comportamiento fluvial

A nivel urbano, si bien es histórico el aprovechamiento de los sistemas fluviales para la descarga de efluentes, y sus costas con fines recreativos, la consideración del sistema fluvial de manera integral se encuentra aún relegada socialmente, siendo el reconocimiento de la relevancia de los servicios ecosistémicos en las políticas públicas aún incipiente. Además, el aumento de las presiones por la intensificación de los usos productivos promueven la percepción de no infinitud de los recursos y dan un impulso al tratamiento de la temática, trasladando a la arena de la gestión la visión del valor de los ecosistemas naturales.

- La legislación uruguaya define el límite de ribera, asociado a los límites de **propiedad** en los ríos navegables y flotables. Estos ríos fueron definidos por la Dirección Nacional de Hidrografía del MTOP y no fueron evaluados a posteriori

Las áreas buffer se presentan como medidas en las cuencas relacionadas a las tomas de agua

La dominialidad no es una limitante para la protección de la integralidad de los cursos de una cuenca, Si bien los cursos de agua no navegables o flotables están fuera del dominio público (no así sus aguas que siempre lo son) existe en el marco del ot instrumentos que permiten proteger los márgenes (o servidumbres non edificandi) caso de servidumbres administrativas

Los **costes de mantenimiento del espacio público** hacen considerar de manera particular una amplia caja de herramientas que involucre a los privados en la gestión de los espacios fluviales

- **la normativa vigente y el nuevo paradigma ambiental** (estoy en el capítulo fluvial, y tiene que ir a nacional too) el marco legal nacional está alineado con la defensa ambiental

Si bien el Código de aguas ha sido muy eficaz para dirimir conflictos entre privados, el mismo fue realizado con un marco epistémico diferente al actual, donde los temas ambientales no estaban sobre la mesa

- **El código de agua y las aguas urbanas** .el objetivo principal era resolver conflictos por el agua en padrones rurales por lo que muchas veces se torna confuso trasladar los instrumentos al ámbito urbano,

- **frente fluvial o cuenca urbana como unidad de gestión** – comisiones de cuenca urbanas, vecinos en defensa del río- Hay cursos de agua valorados por la población que pueden generar estructuras transversales a la manera de

(esta es la única escala territorial elegida que no tiene una institucionalidad asociada, Las otras escalas territoriales elegidas tienen una institucionalidad consolidada en el tiempo, en este caso se considera, que será la misma ciudad la que gestione los cursos pero la organización de actores asociadas a cursos de agua urbano comienzan a existir (por ejemplo en Montevideo Comités de cuenca y Paysandú- arroyo la Curtiembre) la salada en Maldonado tiene en el predio de la Udelar un espacio de cogestión que es una alternativa innovadora para una cañada urbana

-las medidas según **escala del río** pero también la escala relacionada con el valor relativo para la ciudad

Grandes cursos de agua (ríos, >> 1000 km²) que eventualmente pueden producir inundaciones en la ciudad. También son receptoras de las aguas pluviales de la ciudad, aunque su impacto es marginal en comparación con los caudales que traen. algunos usos urbanos son la toma de agua para abastecimiento de OSE y como receptora de las industrias y saneamiento de la ciudad. usos recreativos. gran importancia como un estructurador urbano

Cursos urbanos principales (Arroyos, aprox. 100km²) son cursos de agua permanentes que atraviesan las áreas urbanas y sectores rurales. Las aguas pluviales pueden tener impactos significativos sobre la cantidad de agua. El tamaño ha llevado a cierto tipo de intervenciones de gran porte (rectificación, cambio de traza, alcantarillas, diques laterales de protección). La expansión inadecuada de la ciudad, hace que muchos de ellos tengan población vulnerable en riesgo de inundación. en general por su porte de las zonas de esparcimiento de la población.

Cañadas urbanas (Cañadas, 1-10 km²). Se trata de cursos de agua que se integran a la trama urbana como parte de su macrodrenaje. Son muy susceptibles a deterioro por vertido de saneamiento, industria o residuos sólidos. Aunque no es recomendable su tamaño los hace tradicionalmente objeto de entubamientos o rectificaciones, .tienen un importante uso recreativo y paisajístico

Pequeñas cañadas y líneas de puntos bajos (0.1-1 km²). Es un nivel más bajo, totalmente integrado al microdrenaje de la ciudad Va desde pequeñas cañadas intermitentes, hasta líneas de puntos bajos. En general quedan adentro de los predios. Las acciones están asociadas a la lógica de la gestión del drenaje urbano. Su tamaño habilita tanto la captación y desvío en canales o entubamiento como la integración al paisaje urbano. Los problemas que causan están totalmente integrados a los residuos sólidos, el saneamiento y drenaje.

2.5- LA VIVIENDA

Introducción

Como se ha señalado, si bien el territorio es un continuo, a los efectos del análisis es necesario identificar diferentes escalas espaciales: país, ciudad, el espacio del río y la vivienda.

Cada unidad o escala de análisis constituye un sistema en sí mismo, con límites permeables que permiten discriminar un interior de un exterior, al mismo tiempo que establecer relaciones con los otros sistemas.

La vivienda, para este trabajo, se considerará como la escala mínima donde se encuentran flujos y territorios. Es entendida como la unidad habitacional/ espacial donde los individuos, en el ámbito privado, desarrollan actividades vinculadas a la reproducción (alimentación, educación, cultura,

El agua es un recurso sustancial para la vida en la vivienda. La mayoría de las funciones básicas las desarrolla el individuo en su espacio doméstico y la mayor parte de estas actividades se relacionan directa o indirectamente con el agua. Son reconocidos los impactos del agua potable y de un saneamiento adecuado en la salud de la población mundial.

Es en esta escala donde se ponen en juego las acciones individuales, mediadas por representaciones sociales y valores compartidos.

Se analiza como sistema porque hay un sujeto de acción, un lugar en el que la persona tiene derechos y adquiere responsabilidades. En ese espacio el individuo actúa según su capital (económico, social, cultural), poniendo en juego lo que desea, lo que entiende que es correcto y a lo que se ve obligado (normas edilicias, normas urbanas, impuestos y tasas).

Se entiende entonces que el individuo, para tomar una decisión, sintetiza permanentemente estas diferentes dimensiones: qué es lo que tengo a disposición, qué es lo que quiero, que es lo que debo, basándose en un conocimiento integral de su escala de actuación aunque con dispares conocimientos de la influencia que estas acciones tienen en otras escalas.

Al igual que los otros sistemas de análisis definidos, la denominada vivienda no tiene límites precisos y está en permanente interacción con los demás sistemas, o escalas de análisis.

Funcionamiento y enfoque actual

La escala **vivienda** relaciona al agua con el individuo y el hogar, sus formas de consumo y sus comportamientos individuales asociados a ella. Se considera en cierta forma como la “célula” de la ciudad.

Analizar la relación agua ciudad desde esta escala nos desafía a cambiar la mirada del individuo como “receptor” de servicios, de normas, de políticas hacia el individuo “protagonista” de las transformaciones y además no solo desde su papel como individuo organizado. Es decir, más allá de los espacios o instituciones sociales en los que el individuo participa, de los ámbitos en los que las personas se organizan con otros en pos de diferentes intereses, existe un espacio, que intentamos abordar en la escala vivienda, que refiere a las actuaciones específicamente individuales desarrolladas en el contexto de un hogar o lugar donde vive.

En este ámbito, los servicios de agua son atendidos en general de forma individual. Por ejemplo, se coloca un medidor de agua potable en cada unidad habitacional; en caso de haber red de alcantarillado cada vivienda se encarga de construir o adecuar la sanitaria interna para conectarse a dicha red; los pozos negros o fosas sépticas se gestionan individualmente y las personas deciden cuándo llamar al camión barométrica. Todas estas acciones tienen una explicación a escala familiar y no pueden resolverse en otro nivel sin considerar a éste como protagonista.

Por otra parte, existe un enfoque sectorial en la gestión de los servicios públicos vinculados en la vivienda, al que se suma la perspectiva que asume a las personas que reciben el servicio como meros receptores del mismo.

En definitiva, existen actualmente formas que caracterizan a la relación agua-vivienda, tanto en lo relativo al funcionamiento de las infraestructuras vinculadas, al marco normativo e institucional como a la capacidad y conocimiento que los individuos tienen respecto a las aguas en esta escala que podríamos resumir en los siguientes ítems:

Los servicios son atendidos en forma individual y sectorial;

Las personas en general desconocen el funcionamiento del sistema agua más allá de los límites de sus propios predios (de dónde viene y hacia dónde va el agua).

No se conocen tampoco los costos de las obras, los mecanismos de operación de la infraestructura ni los procedimientos para su mantenimiento. Tampoco llega a la escala vivienda información sobre el destino que tiene las tasas o tarifas que se paga por los servicios;

Los habitantes del predio desconocen los impactos de sus acciones fuera de los límites de su propiedad.

Muchas veces conocen y comparten conceptos generales sobre lo ambiental pero no se lo asocia a las acciones individuales.

Las políticas públicas no necesariamente están adaptadas a las estrategias de supervivencia de la población

En general se definen medidas similares para todo un territorio sin considerar particularidades locales o posibilidades de actuación en otras escalas. (Por ejemplo, el Estado da un servicio, la persona paga una tarifa)

Al no existir estímulos a las medidas de cambio, se establece una forma de relacionamiento centrada en la idea de que “el Estado me debe servir” por lo que “no requiero manejar alternativas ya que se manejan por mi”

Las personas emprenden acciones individuales para solucionar sus problemas en vivienda y predio que muchas veces tienen consecuencias negativas sobre su propiedad y/o la de su vecino. La sumatoria de estas prácticas puede ocasionar conflictos imprevistos a toda la ciudad. (ver cuadros)



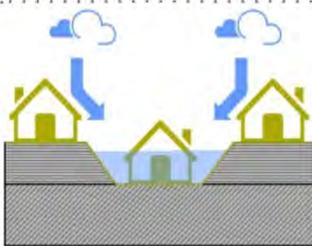
Figura 35 - Acciones individuales que generan conflictos a) contaminación difusa, intrusión del saneamiento en el drenaje pluvial Foto APYS-DINAGUA b) construcción sobre el curso de agua interrumpiendo el pasaje del agua (FOTO-IdeSALTO)

PROBLEMAS EN EL PREDIO

PRÁCTICAS USUALES / CONFLICTOS NO PREVISTOS

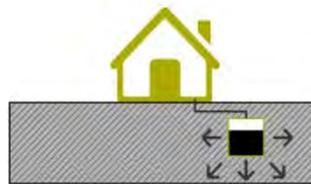
Para resolver problemas en su vivienda o terreno, las personas emprenden acciones individuales que muchas veces generan impactos negativos no deseados en su propiedad o en otro sector de la ciudad.

La sumatoria de prácticas individuales es, muchas veces, la causa de problemas de la ciudad.



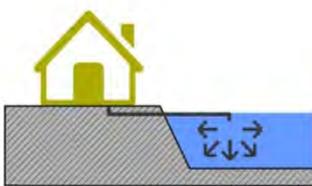
RELLENAN SU PREDIO

Una persona tiene un terreno en una zona baja (porque pavimentaron la calle y elevaron el nivel de la misma o bien porque está en un punto bajo de la ciudad). Para evitar inundarse lo rellena. El agua que previamente escurría por su terreno comienza a hacerlo por otros puntos que quedaron más bajos, que puede ser la vivienda de otro vecino.



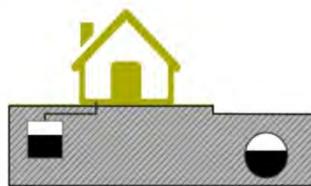
CONSTRUYEN EL POZO NEGRO FILTRANTE

Se construye una vivienda en zona sin red de saneamiento y se realiza el pozo negro. Por diferentes motivos (desconocimiento, costo económico del servicio de barométricas y periodicidad, entre otros) el pozo negro se perfora y se hace filtrante al subsuelo. Si bien no se ve ningún problema a nivel superficial, estas acciones sumada a otras similares pueden contaminar las napas y las cañadas que atraviesan las ciudades.



DESCARGAN LAS AGUAS RESIDUALES A CAÑADAS

Cuando la vivienda tiene sus fondos contra una cañada, muchas veces se descarga las aguas residuales directamente a la misma. Si esta práctica es realizada por muchos vecinos se compromete la calidad del agua de la cañada que atraviesa la ciudad.



NO SE CONECTAN A LA RED DE SANEAMIENTO

Cuando llega la extensión de red de alcantarillado a la puerta de la casa, algunas personas no se conectan a pesar de la obligatoriedad. Esto se debe a que, a simple vista, no repercute en una mejora de la vivienda y genera costos adicionales de adaptación de la red interna. La no conexión impide resolver los problemas que extensión de la red pretendía solucionar.



REFERENCIAS

SUBSISTEMAS

SUM Suministro

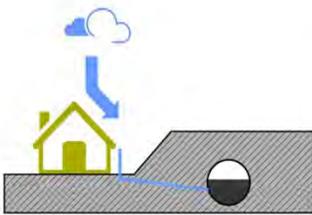
PLUV Aguas pluviales

RES Aguas residuales

CF Aguas costeras y fluviales

PROBLEMAS EN EL PREDIO

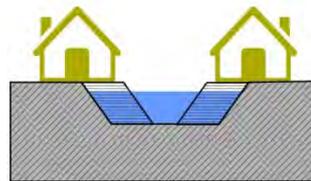
PRÁCTICAS USUALES / CONFLICTOS NO PREVISTOS



CONECTAN DRENAJES PLUVIALES AL SANEAMIENTO

Con el ánimo de sacar el agua rápidamente del predio y no enviarla a la vereda, algunas personas conectan los desagües de pluviales a la red de saneamiento en zonas que el sistema es separativo (o sea donde el saneamiento y las pluviales se conducen de manera independiente). Los días de lluvia este volumen de agua sobrecarga las redes y genera desbordes del colector de saneamiento hacia la calle.

SUM RES PLUV CF



RELLENAN CAÑADAS

Para aprovechar al máximo un predio o para evitar inundaciones en un predio que está contra una cañada, se rellenan los terrenos hasta el borde mismo del cauce. Esto quita espacio para el pasaje del agua, reduciendo la capacidad de conducción y agravando los problemas aguas arriba. También provoca aumento en la velocidad del agua y riesgo de desmoronamiento.

SUM RES PLUV CF



TIRAN BASURA EN CAÑADAS O CUNETAS

Voluntariamente o por descuido, sin prever el arrastre del agua durante una lluvia o crecida, se vierten a la cañada o a las cunetas una numerosa cantidad de residuos sólidos que, entre otros, tapan las alcantarillas, provocan inundaciones y generan contaminación visual.

SUM RES PLUV CF



EXTRAEN AGUA DE POZO PARA CONSUMO

Se realizan perforaciones en predio con el fin de obtener agua para abastecimiento. En algunos casos se desconoce la calidad de esta agua y su aptitud para consumo humano. Debido a la alta cobertura de red de abastecimiento, este problema no es muy frecuente. Sin embargo se han identificado problemas focalizados de enfermedades de origen hídrico (diarreas, parásitos, hepatitis entre otras).

SUM RES PLUV CF

REFERENCIAS

SUBSISTEMAS

SUM Suministro

PLUV Aguas pluviales

RES Aguas residuales

CF Aguas costeras y fluviales

PROBLEMAS EN EL PREDIO

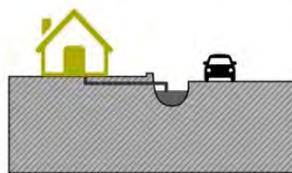
PRÁCTICAS USUALES / CONFLICTOS NO PREVISTOS



IMPERMEABILIZAN TODO O GRAN PARTE DEL TERRENO

La pavimentación de todos los espacios exteriores es una práctica habitual entre vecinos. Esto hace que el caudal de agua que escurre a las calles es mucho mayor, ya que no infiltra al subsuelo, yendo además más rápido. La suma de estas acciones en la cuenca genera inundaciones aguas abajo y aumenta la erosión.

SUM RES **PLUV** CF



VIERTEN LAS AGUAS GRISES A CALLE O CUNETA

Con el fin de no colmatar el pozo negro, algunas personas conectan las aguas provenientes del lavado a la calle y/o cuneta. Esta práctica genera presencia de agua de mala calidad corriendo de forma permanente o mayor cantidad de agua estancada.

SUM **RES** PLUV CF

REFERENCIAS

SUBSISTEMAS

SUM Suministro

PLUV Aguas pluviales

RES Aguas residuales

CF Aguas costeras y fluviales

En este trabajo hemos considerado el análisis de los modelos socio-técnicos de las aguas urbanas realizado por Brown (2008) ²⁰ en el que se analizan las implicancias sociales e institucionales de las infraestructuras de las aguas urbanas.

Estos autores, citando a Scott, reconocen que los patrones de práctica están basados en tres pilares que interactúan entre sí: el cognitivo (conocimiento dominante, pensamiento,); los estándares de comportamiento (valores, habilidades dominantes); la institucionalidad y las reglas. En general son los sistemas de valores y el conocimiento los que generan cambios en la institucionalidad, pero un marco regulatorio o un incentivo adecuado pueden ser fuertes transformadores de la realidad, así como unas acciones o intervenciones a nivel normativo que no van acompañada de modificaciones en los valores y en el pensamiento generalmente no se pueden aplicar.

Cuando pensamos en la escala vivienda, y en las acciones desplegadas para lograr que los individuos modifiquen prácticas en su relación con el agua, debemos reflexionar sobre cuáles son los patrones instalados y si se están desarrollando propuestas que estimulen o retraigan dichas prácticas, considerando que: 1) a partir del patrón regulativo se logra que los receptores cambien porque son obligados por la norma (está obligado a cambiar); 2) a partir del patrón normativo se logra que un receptor cambie porque se convierte en la norma esperada socialmente (se espera que cambie) ; 3) el patrón cognitivo permite que el receptor valore el cambio (quiere cambiar).

En el siguiente cuadro se presentan algunas de las acciones individuales en relación al agua y los problemas que ocasionan. En la primera columna se dejan planteadas preguntas sobre cuáles son las propuestas relacionadas con los tres patrones de práctica identificados anteriormente.

²⁰ Transitioning to Water Sensitive Cities: Historical, Current and Future Transition States es un programa de investigación social que desarrollaron entre 2002 y 2006 Rebecca Brown, Wong en el marco del National Urban Water Governance Program, School of Geography & Environmental Science, Monash University, Victoria, Australia. El marco reconoce que las ciudades transitan a través de diferentes paradigmas de gestión de las aguas. Para que un cambio se produzca con éxito tiene que haber cambios dentro de cada pilar, que se refuerzan mutuamente. Sin embargo, muy a menudo, las intervenciones de cambio dirigidas a fomentar enfoques sustentables se dan a través de sólo uno de los pilares.

INSTRUMENTOS QUE DIRECCIONAN LAS ACCIONES INDIVIDUALES	ACCIONES INDIVIDUALES QUE INTERVIENEN EN LA RELACIÓN CON EL AGUA	PROBLEMAS IDENTIFICADOS	CAUSAS
<p>¿Hay normativa vigente que guíe al particular?</p> <p>¿Existen instrumentos que estimulen o desestimulen acciones individuales?</p> <p>La normativa vigente, ¿colabora con el adecuado comportamiento del agua?</p> <p>¿Se conoce la normativa existente?</p> <p>¿Existen mecanismos reconocidos de sanción o aprobación social frente a determinadas prácticas vinculadas al agua?</p> <p>¿Sienten los individuos interés/deseos de adoptar determinada conductas o prácticas que tengan un impacto positivo o negativo en las aguas urbanas?</p> <p>¿Hay propuestas/programas que vehiculizan el interés o deseo de los individuos de incorporar determinados hábitos?</p>	<p>IMPLANTACIÓN elección del predio/localización</p>	<p>UBICACIÓN EN TERRENOS INUNDABLES</p>	<p>CAUSAS PROFUNDAS Y ESTRUCTURALES ASOCIADAS A:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ESTRATEGIAS DE SOBREVIVENCIA DESPLEGADAS POR LOS INDIVIDUOS PARA SATISFACER LAS NECESIDADES BÁSICAS - PAUTAS CULTURALES ARRAIGADAS - PRESIÓN DEL MERCADO QUE HABILITA ESPECULACIÓN
	<p>MODIFICACIÓN DEL SUELO relleno/extracción de material/pavimentación</p>	<p>ANEGAMIENTO PROPIO, DEL VECINO AUMENTO DEL FIS DE LA CUENCA. COLABORA A INUNDAR AGUAS ABAJO</p>	
	<p>EDIFICACIÓN vivienda/comercios/talleres/ estructuras anexas</p>	<p>CONSTRUCCIÓN INUNDABLE</p>	
	<p>ACTIVIDADES-USO DEL SUELO tala de monte/residuos/ usos no compatibles</p>	<p>PÉRDIDA DE CALIDAD AMBIENTAL, APORTE DE CONTAMINANTES AL CURSO DE AGUA Y A LA CUENCA</p>	
	<p>SANEAMIENTO no conexión a red/pozos negros filtrantes/aguas grises a cunetas /conexión de saneamiento a pluviales</p>	<p>CONTAMINACIÓN DE NAPAS Y CURSOS DE AGUA</p>	
	<p>ACCESO DE AGUA POTABLE conexiones clandestinas</p>	<p>PÉRDIDAS FÍSICAS SOBRECUNSUMO POR BAJA DE PRESIÓN EN LA RED FALTA DE MICROMEDICIÓN</p>	

Posibles transformaciones

En este trabajo se asume que es posible a partir de la comprensión general del comportamiento de la relación del agua con la ciudad y de una visión futura común, generar transformaciones que impliquen acciones creativas en esta escala que sean sinérgicas con las acciones desarrolladas en las otras escalas.

Desafíos

Superación del enfoque sectorial. El enfoque sectorial de los servicios públicos se encuentra con uno de sus más importantes desafíos en la escala doméstica. Entre ellos: el problema de la conexión al saneamiento, la conexión clandestina de pluviales al saneamiento en sistemas separativos, la realización de pozos negros permeables, la ocupación de zonas inundables entre otras

Generar facilitadores que desencadenen acciones para la sostenibilidad de las aguas urbanas. Soluciones sostenibles (por ejemplo: se paga por mantener un ecosistema fluvial, se reduce la contribución si se colocan techos verdes u otras medidas de control en fuente; reúso de agua pluvial). Existen experiencias en nuestro país en el sector de energía que van en esta dirección y que se pueden tomar como referencia. Calentadores solares, tarifa inteligente, por ejemplo, dan cuenta de una estrategia proactiva de la familia, quien mide la capacidad que tiene de cambiar y toma la decisión

Muchos de los comportamientos urbanos no son producto de la aplicación de la norma en sí o de una planificación centralizada sino que se producen por la sumatoria de comportamientos individuales. Existen propiedades emergentes de la suma de los comportamientos individuales que son definitorias en la calidad de la ciudad (por ejemplo, rejas en las viviendas)

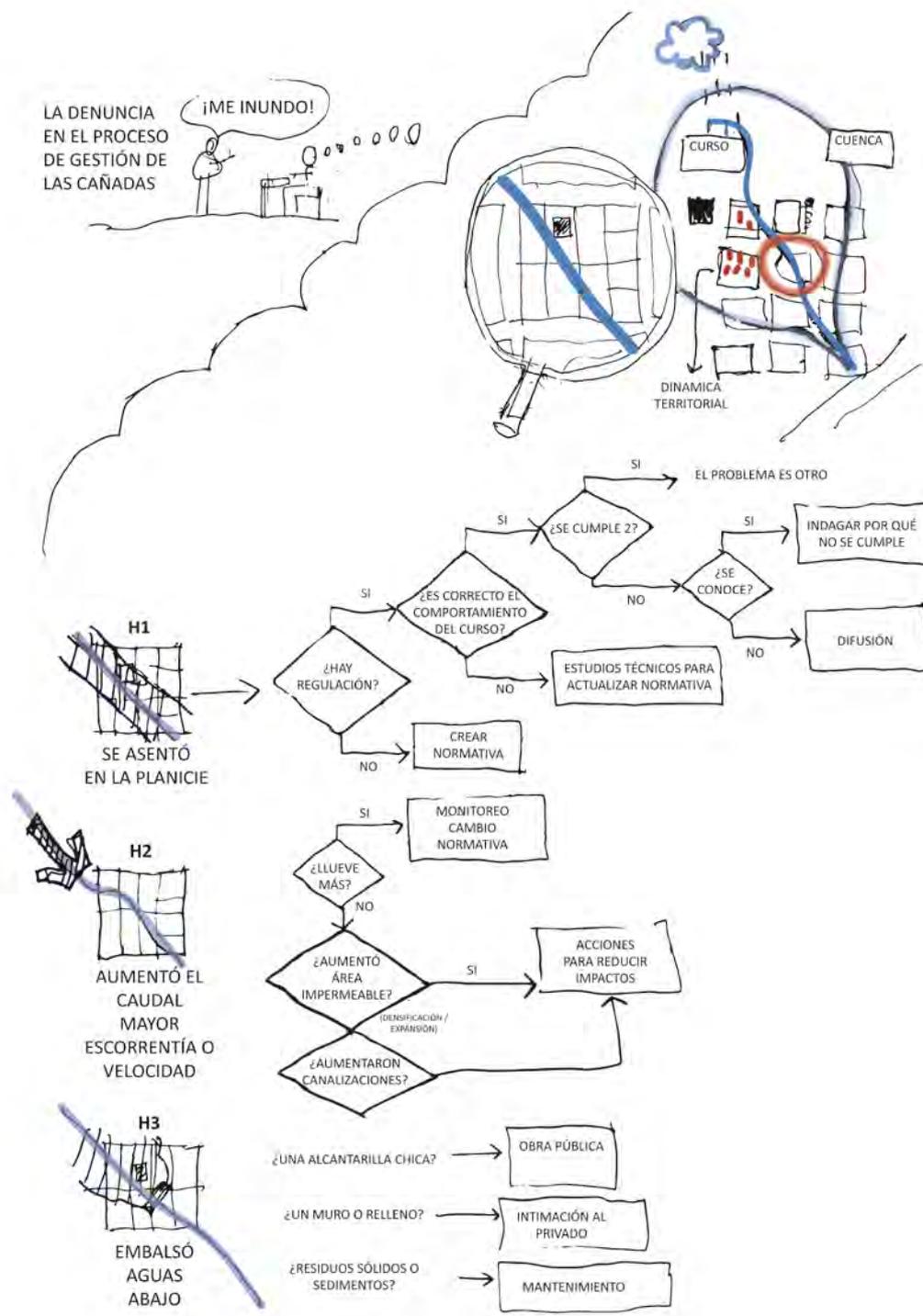
Potenciar el diálogo entre las diferentes escalas, ya que hay acciones en el espacio doméstico que dependen de sistemas a escalas mayores. Por ejemplo, el acceso al saneamiento de una vivienda, depende muchas veces de la prioridad que tiene esa zona en la planificación de las infraestructuras de la ciudad, o de los recursos disponibles en el organismo rector; o depende también de la prioridad entre ciudades. Para el individuo (sin contar su capacidad de presión como parte de un colectivo), esto es parte de la estructura de su espacio doméstico, un dato de la realidad para poder actuar.

Otro ejemplo ilustrativo, en este caso de cómo acciones en la escala vivienda tienen impacto en otras escalas, es el proceso de mejora de vivienda que realizan las personas luego de un evento de inundación. Se pueden dar distintas situaciones: 1-adapta la vivienda a la inundación, 2- la deja igual (no hay cambio) 3- amplía la vivienda. Cada acción tiene diferentes impactos a otras escalas, en el barrio, en la ciudad.

Incorporar instrumentos que habiliten la modelación de escenarios prospectivos. Disponer de información precisa y fiable sobre el impacto que tendrán diferentes acciones en el funcionamiento de las aguas en una determinada escala, permite ir definiendo y ajustando las decisiones a futuro para garantizar su eficiencia. Se transforma asimismo en una herramienta didáctica para que las personas comprendan el funcionamiento del sistema y cómo sus acciones son parte del mismo. Por ejemplo, en qué medida los techos verdes o el factor de ocupación del suelo (FOS) en predios privados impacta sobre los caudales de agua que escurren.

Propiciar la generación de una actitud analítica causal por parte de los habitantes. A partir de la generación de procedimientos claros e intervenciones sistemáticas con las personas sujetos receptores de servicios y sujetos de acción en esta escala con interfaz en las otras. Potenciar y jerarquizar también el rol de estos sujetos en la incidencia en otras escalas. Por ejemplo, en la forma de hacer una denuncia en el lugar y con los elementos adecuados. La buena gestión de las denuncias puede generar transformaciones positivas a escala urbana pero requiere de calificación técnica, de personal capacitado y suficiente que permita identificar la denuncia, sistematizarla, evaluarla y dar respuesta adecuada.

Pero el principal desafío es cambiar la mirada del individuo como “receptor” de normas y de políticas a individuo “protagonista” de las transformaciones, tanto organizado como no organizado, tendiendo a un objetivo común como base: la igualdad de oportunidades y el respeto a los derechos humanos al agua potable, al saneamiento y a una vivienda adecuada.



La actuación frente a problemas individuales y como iniciar un proceso de intervenciones más sistemáticas con la población- proceso de análisis de causalidad (interacción escalar- la buena gestión de las denuncias puede generar transformaciones positivas a escala urbana) requiere calificación técnica, cantidad de personal, conocimiento de la gente de que lo puede hacer. Una sistematización e identificación y agrupamiento de problemas comunes, evaluación y contestación.

113 TRANSICIONES

En el capítulo se destacan aquellas cuestiones que pueden ser impulsores de cambio y para su posible seguimiento se analizan de manera particular cinco casos específicos. La selección fue realizada desde las experiencias realizadas y dejando afuera sin duda prácticas de igual o más valor. Algunos otros casos, se presentan en un catálogo que permite abrir un nuevo campo de estudio e indagación.

3.1 MOTORES DE CAMBIO: ALGUNAS SEÑALES

Se realiza un catálogo con acciones identificadas que en una valoración primaria son aportes a:

LO CONSTRUIDO	Las infraestructuras, la ciudad consolidada
LOS PROCESOS CONSOLIDADOS	La gestión de OSE, los límites departamentales
VISIONES FUTURAS CONSENSUADAS	Objetivos de política, Planes aprobados, acuerdos internacionales firmados
MARCOS REGULATORIOS	Leyes, decretos, ordenanzas alineadas con los objetivos (identificando aquellas que pueden retrasar los avances)
RECURSOS COMPROMETIDOS	En presupuesto quinquenal, en endeudamiento externo, fondos no reembolsables, inversión en investigación
LAS OBRAS CONCRETADAS	Indispensable para evaluar si cumple con los objetivos
OBRAS PLANIFICADAS	Aprobadas en los presupuestos o en planes estratégicos y de acción de los organismos nacionales y subnacionales
LOS CAMBIOS EN EL ENTORNO QUE FAVORECEN LAS TRANSICIONES	Descentralización UDELAR, UTEC, Entorno digital desarrollado en niveles técnicos y de población en general, Permanente desarrollo de Sistemas de información, tecnología, innovación disponible

Acuerdos Internacionales



Los acuerdos internacionales permiten desarrollar políticas a largo plazo, agendas regionales comunes, acceso a financiamientos internacionales. Desde la Agenda 21 (Cumbre de las Naciones, 1992), pasando por los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000) hasta los más actuales SENDAI, HABITAT III, el Acuerdo de París y la Agenda para el Desarrollo Sustentable 2030, tienen objetivos asociados a las aguas urbanas (servicios básicos, gestión del riesgo, entre otros)

Descentralización UDELAR - UTEC



La descentralización de la UDELAR en Centros Regionales (Noroeste, Noroeste y Este) con presencia en la gran mayoría de los departamentos y los Institutos Técnicos Regionales de la Universidad Tecnológica: Región Suroeste (en Fray Bentos), Región Centro Sur (Durazno) y Norte (Rivera) son un factor determinante para la radicación descentralizada de capacidades técnicas y la presencia de estudiantes universitarios en las ciudades.

Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) es el conjunto de normas, instrumentos y procedimientos establecidos con el objeto de ordenar y orientar el proceso de inversión pública en el país, de modo de optimizar la asignación de recursos públicos a través de la ejecución de las opciones de inversión más convenientes desde el punto de vista económico y social, en el marco de las prioridades y lineamientos estratégicos establecidos por el gobierno para alcanzar un desarrollo sostenible

Planificación estratégica y prospectiva OPP

Fue creada una Dirección de Planificación en el 2015, con el objetivo de consolidar la planificación estratégica como una herramienta sistemática de la gestión pública que aporte insumos para gobernar en el mediano y largo plazo a través de ciclos virtuosos de diseño, implementación y evaluación de políticas públicas. En elaboración se encuentra una Estrategia Nacional de Desarrollo, Uruguay 2050

Planes nacionales



Actualmente se encuentran en distintas fases de su elaboración el Plan Nacional de Aguas, el Plan Ambiental, el Plan del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático, todos ellos contienen programas y proyectos asociados a las aguas urbanas

Consejos regionales y comisiones de cuenca



Los Consejos Regionales de Recursos Hídricos creados por ley en la órbita del MVOTMA están integrados por representantes del gobierno, usuarios y sociedad civil, en igual proporción; tienen el cometido de asesorar y apoyar en la gestión, y de “planificar y deliberar sobre todos los temas relativos al agua en la región”. Hay tres consejos; río Uruguay, laguna Merín y Río de la Plata y su frente marítimo. Coordinan “comisiones de cuencas y acuíferos para dar sustentabilidad a la gestión local de los recursos y administrar conflictos.

Mirador Ciudadano



El mirador ciudadano es una herramienta de monitoreo interactivo que permite seguir en línea la ejecución de la obra pública en todo el territorio nacional. El uso de este servicio permite realizar un control social de los avances de las obras, del uso de los recursos públicos y del cumplimiento de los compromisos asumidos

<http://www.miradorciudadano.opp.gub.uy>

Sistema de información MVOTMA



El Sistema de Información Territorial, con el Inventario Nacional de Ordenamiento territorial, el Sistema de Información Ambiental y el Sistema de Gestión de la Información Hidrica con sus respectivos visualizadores públicos, son pasos en desarrollo para el manejo de la información integrada por parte de los gestores. El presupuesto destinado al desarrollo de estos

Imágenes Digitales de Cobertura Nacional



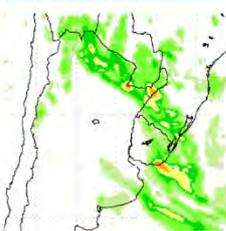
La Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC) y la Infraestructura de Datos Espaciales de Uruguay (IDeuy) realizaron en 2016 un llamado para la cobertura nacional de imágenes digitales que permitiera un modelo digital de terreno de alta precisión lo que será un salto cualitativo es la mejora de las bases cartográficas nacionales y un potencial para la aplicación de modelos..

Sistemas de Alerta temprana (SATI-UY)



El SATI-uy se encuentra en fase de implementación en las ciudades de Artigas y Durazno. Otorga información de la fecha de ocurrencia del nivel máximo del río, permanencia del nivel por encima de cotas críticas y área inundable, con 48 a 72 horas de anticipación, con precisión adecuada para la gestión de la emergencia (página en construcción)

INUMET



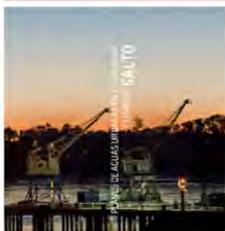
Presta los servicios públicos meteorológicos y climatológicos, y difunde los niveles de riesgo y alertas, actuando como autoridad meteorológica en el territorio nacional. Las mejoras en la gestión del Instituto es clave para la gestión del riesgo de inundación <http://www.meteorologia.com.uy/>

Planes locales de ot con instrumentos para la gestión de las aguas



La consideración de las aguas en los instrumentos de ot es lenta pero sostenida, por ejemplo, a través de mapas de riesgo por inundación en las categorías de uso y ocupación. Estos permiten apoyar técnicamente un proceso de transformación y gestión creativa de las zonas inundables, con eje en las necesidades de la población de la ciudad y la vulnerabilidad de los ecosistemas fluviales, aumentando la resiliencia de la ciudad e incorporando al río como valor en el imaginario de sus pobladores (ver II.2)

Planes de aguas urbanas



Es un instrumento de apoyo a la gestión sostenible de las aguas urbanas que contiene acuerdos entre los actores locales y nacionales. Parte de comprender la integralidad de las aguas y cuales son las acciones mas importantes para lograr su gestion sustentable y sostenible. Estan elaborados el Plan de Aguas de Salto y de Young

DINAGUA - Aguas urbanas



DINAGUA tiene dos oficinas con competencias en aguas urbanas: Agua Potable y Saneamiento e Inundaciones y Drenaje Urbano, Juntas se encuentran realizando la Hoja de ruta nacional, que dará elementos para evaluar el estado de las ciudades del país en materia de aguas. Coordinan en esta materia con otros organismos dentro del Ministerio y con las Intendencias Departamentales

Buenas practicas de frentes fluviales



Arroyo Miguelete, Arroyo Mallada, Frente fluvial del Rio Uruguay en Salto, proyecto en el Cuñapiru en Rivera, proyectos en la Esmeralda en Fray Bentos, son algunos de los ejemplos a evaluar a nivel nacional. Una cartera de buenas prácticas de todas las épocas sería un salto cualitativo para futuras prácticas

Buenas practicas en sistema de drenaje pluvial



El Plan de Saneamiento y Drenaje Urbano de Montevideo (PSDUM) y sus proyectos asociados permitirán evaluar y transferir experiencias a los otros departamentos, De igual manera Ciudad de la Costa ha sido una experiencia, que con sus pro y contras ha cambiado la forma de ver el drenaje urbano.

Enseñanza universitaria de grado y posgrado

La UDELAR tiene nuevos cursos y carreras que apoyan el conocimiento de las aguas y el ambiente. Entre ellos la Maestría de Manejo Costero Integrado, la maestría de Ciencias Ambientales, la licenciatura de recursos hidricos en Salto y la LGA en el CURE en Maldonado, los cursos de hidrologia urbana en ingenieria civil, los cursos de grado de FADU y egresados en el marco del Nucleo de Agua y ciudad entre otros.

3.2 INFLEXIONES EN LAS TENDENCIAS DOMINANTES HACIA UNA NUEVA RELACIÓN AGUA CIUDAD: ALGUNOS EJEMPLOS²¹

Las nuevas conceptualizaciones de la sustentabilidad urbana han modificado la forma de entender y actuar en la relación entre el agua y la ciudad. Uruguay no escapa a esta transformación y con sus particularidades, fortalezas y debilidades está transitando este camino de integración de las condicionantes territoriales y ambientales en el desarrollo urbano.

El nuevo paradigma de la sustentabilidad lentamente se posiciona como un modelo alternativo al tradicional, teniendo manifestaciones tanto en desarrollo del conocimiento, en los estándares de comportamiento y en los avances en el marco regulatorio que sustentan la transformación del viejo modelo de gestión de las aguas

Se analizan en este capítulo algunos temas claves que constituyen hoy en día prácticas de ruptura con los tradicionales enfoques sectoriales, aportando sustancialmente a la construcción de una visión integral de las aguas urbanas.

Cada uno de los temas elegidos cuenta con ámbitos de debate conceptual, redes de individuos o instituciones que están generando conocimiento y prácticas. Si bien comparten institucionalidades y personas, se desarrollan con cierta autonomía que permite analizarlos como subsistemas



Figura 36-Rio Santa Lucia Fuente ITU

²¹ Este capítulo fue aceptado y presentado en el 9th Internacional Forum on Urbanism en Buenos Aires (Piperno y Sierra, 2016)

Se identifican temas claves en los que al día de hoy en nuestro país, constituyen prácticas de ruptura con los tradicionales enfoques sectoriales. En la tabla xx se presentan los casos en los que se analizar avances:

PROBLEMA ELEGIDO	ESCALA PREDOMINANTE	OBJETIVO	CASO PRESENTADO
IMPACTOS DE ESCALAS TERRITORIALES MAYORES AL SISTEMA URBANO	NACIONAL	PLANIFICACIÓN INTEGRAL CUENCAS Y SUBSISTEMAS	CALIDAD DE AGUA POTABLE CUENCA: SANTA LUCIA
EL DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS VERSUS EL DISEÑO URBANO	CIUDAD	INCORPORAR EL DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS AL DISEÑO URBANO	DISPOSITIVOS DE MICRO Y MACRODRENAJE ENTUBADOS Y CANALIZADOS VS LIDS SUDS
ECOSISTEMAS NATURALES DEGRADADOS Y DESAPROVECHADOS, FRENTE FLUVIALES DE ESPALDA A LA CIUDAD	ESPACIO DEL RIO	INCORPORACIÓN DE FRENTE FLUVIALES A LA DINÁMICA URBANA, RECUPERACIÓN DE FRENTE FLUVIALES Y CREACIÓN DE “NUEVAS NATURALIDADES” PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA POBLACIÓN	MIGUELETE Y OTROS CURSOS
LA REFLEXIÓN SOBRE INUNDACIÓN COMPARTIDA CON LOS AFECTADOS	VIVIENDA	PROMOVER LA SINERGIA ENTRE SABERES LOCALES Y UNIVERSITARIOS, INDAGAR NUEVAS FORMAS DE INTERCAMBIO	“SOBRE EL AGUA” UNA EXPERIENCIA CON POBLACIÓN LOCAL DENTRO DEL PROCESO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO
EL DILEMA DE LA INCERTIDUMBRE, DE LO DESCONOCIDO Y LOS RIESGOS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA CIUDAD	INTERESCALAR	INCORPORAR LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN Y EL PROYECTO	EL MAPA DE RIESGO

A través de ejemplos representativos, se consideran en particular: los problemas en los que se enfoca y como se propone resolverlos, cuales son los motores y las barreras que promueven o dificultan su implementación y cuáles son las señales (en el territorio y en las instituciones) que dan cuenta que se ha comenzado una transición hacia modelos más sostenibles.

3.2.1 Planificación integral: cuencas y subsistemas el Caso: Río Santa Lucía, fuente de abastecimiento de agua potable

La fragmentación de la investigación, la planificación y la gestión y enfoques que no consideran las cuencas en la planificación y gestión de las ciudades, ha derivado en numerosos conflictos. En relación con el abastecimiento de agua para consumo humano, las ciudades, dependen de cuencas mayores para satisfacer la demanda. El reconocimiento de la cuenca como unidad de gestión y planificación del territorio y la planificación integral de las aguas urbanas abren un camino hacia el nuevo modelo.

El caso del suministro de agua potable en el área metropolitana de Montevideo que proviene de la cuenca del Río Santa Lucía es un claro ejemplo en este sentido.

Como se explica en el capítulo 1, esta toma de agua tiene origen en el siglo XIX luego del “Sitio Grande” (1843-1851) se produce un crecimiento de la población de Montevideo con el consiguiente aumento de la demanda de agua para consumo humano. En el año 1867, una gran sequía agudiza la situación, generando el colapso de los pozos de agua de la ciudad Y obliga a las autoridades a tomar medidas urgentes. La solución adoptada fue la construcción del acueducto del Río Santa Lucía que en la actualidad abastece a más de la mitad de la población del país.



Figura 37 Titulares de prensa Año 2011 (izq) y 2015 (der)

Desde entonces, el sistema de abastecimiento de agua potable de Montevideo, ha ido evolucionando a través de las acciones planificadas por la OSE (empresa estatal que gestiona el agua en Uruguay), adaptándose a una demanda que crece y que exige mayores estándares de calidad.

En los últimos años se produce una fuerte intensificación de la producción agropecuaria en el país en general y en el territorio de la cuenca en particular, donde se registra el avance de la “frontera” agrícola y la aparición de producciones de ganadería intensiva que inciden directamente en la calidad del agua bruta. En 2015 una gran sequía hace evidente este proceso paulatino de transformación, “invisible” hasta entonces para la población en general. Un proceso similar en la Laguna del Sauce (fuente de agua de Maldonado y Punta del Este) genera un aumento de las floraciones algales que hace que el agua llegue puntualmente a los domicilios en condiciones inadecuadas para el consumo humano.

Estos dos hechos convergen en el reconocimiento del riesgo por parte de la población, La opinión pública, la prensa, los políticos plantean la necesidad de tomar medidas profundas en el Rio Santa Lucia, única fuente para el consumo de la población del área metropolitana.

Varios instrumentos y políticas que se estaban incorporando lentamente desde distintos ámbitos toman protagonismo: Se acelera la convocatoria a la Comisión de Cuenca del Santa Lucía (declarada como cuenca estratégica) y, en articulación con los gobiernos locales, se establecen una serie de medidas coordinadas que generan un primer e incipiente marco planificador para la cuenca a partir del fortalecimiento de líneas de trabajo existente y de la creación de otras nuevas

En este escenario comienza la planificación de dicha cuenca, incluyendo la articulación de las aguas y el territorio de manera incipiente. Se produce una concentración de medidas y de recursos, en cuestiones en las que existía experiencia previa y en otras sin experiencia previa que, por la urgencia de la situación, en algunos casos resultan en acciones improvisadas y se cometen errores.

La Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (N° 18.308, de 2008) reconoce al territorio rural como sujeto de planificación, pero aún las figuras de ordenamiento rural no se han consolidado. El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, responsable de las políticas específicas, ha dirigido sus políticas a la atención de esta problemática, fortaleciendo programas de producción responsables con el ambiente. Asimismo se comienzan sistemáticamente mediciones de calidad del recurso

El impacto en la calidad de la fuente de agua potable por la intensificación del uso agrícola en la cuenca da cuenta de la absoluta dependencia de ciudad de la cuenca (en particular del estado del rio) no visible en momentos de normalidad.

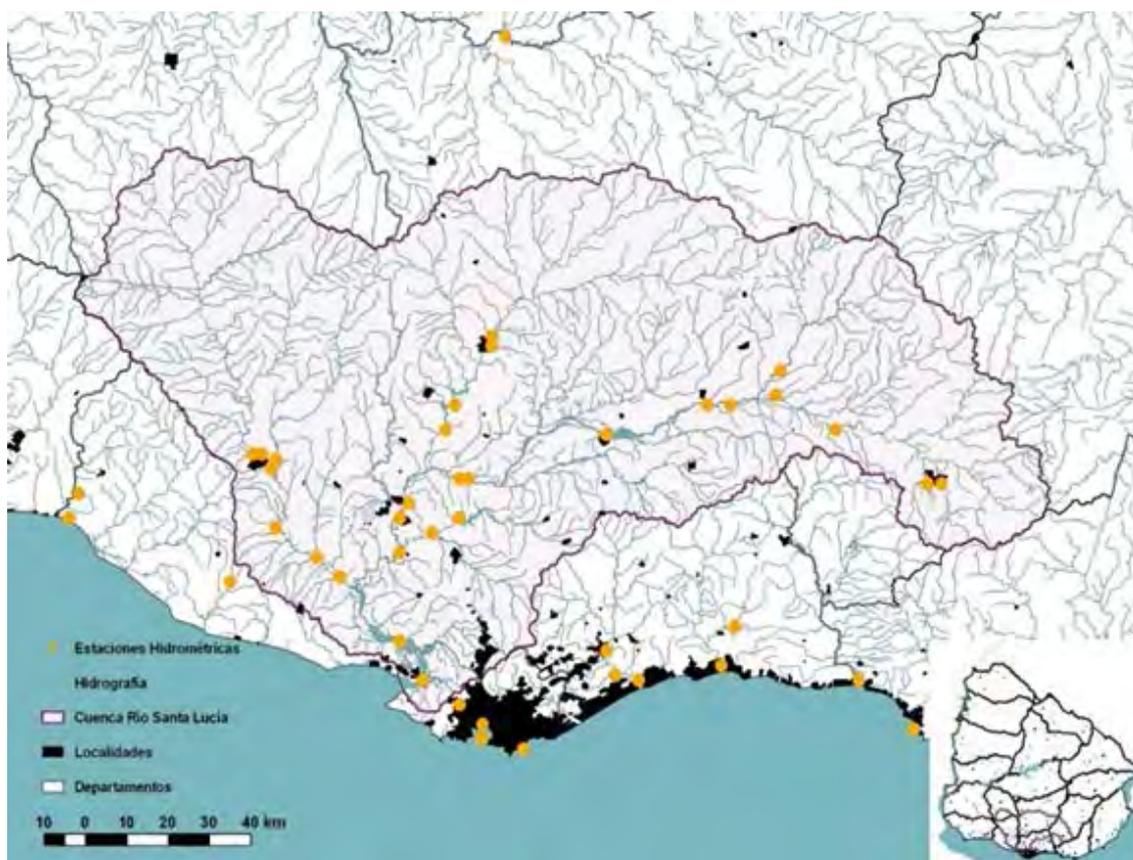


Figura 38 Cuenca del Río Santa Lucía Fuente DINAGUA

Es difícil predecir el impacto que tendría una falla más grave del servicio de agua potable en la ciudad. La respuesta a estas “señales” (impactos de la sequía), fortalecen las capacidades que permiten aumentar su resiliencia y adaptarse a las nuevas condicionantes.

El subsistema de agua potable, generalmente gestionado de forma independiente, al ser perturbado por los cambios de usos de la cuenca, tiene la necesidad de cambiar su sistema de actuación. Esto amplifica las intervenciones generando externalidades positivas asociadas a mejoras ambientales que difícilmente puedan implementarse en otras cuencas.

Se alinean la voluntad política, las presiones de la población, y los aportes de la academia generándose una aceleración de los procesos de actuación en la cuenca. Se visualiza un lento pero sostenido proceso de transformación dentro de cada uno de los patrones de práctica, acompañado de un fortalecimiento de las redes asociadas a la temática.

En cuanto al conocimiento y a las habilidades dominantes, por un lado se genera la incorporación de innovación a la gestión de la cuenca. Se avanza en la mejora de los sistemas de información y evaluación, que redundan en un aumento de

capacidades para detectar perturbaciones, aumentando así la resiliencia del sistema., Pero al mismo tiempo deja traslucir las múltiples debilidades existentes para generar soluciones sostenibles

En relación a las instituciones y al marco regulatorio, este proceso se caracteriza por la integración de los organismos de gestión, que suelen operar de manera independiente. Asimismo se activan los mecanismos de participación, poniéndose en funcionamiento la Comisión de Cuenca del Río Santa Lucía (integrada por gobierno, usuarios y organizaciones sociales).

Se produce un redireccionamiento de las políticas, cabe destacar las inversiones realizadas para la mejoras en las plantas de tratamiento aguas arriba y el llamado a licitación para la construcción de nuevas represas en los arroyos Casupá y El soldado. El ingreso del problema en la agenda pública, incide en redistribución de recursos, limitando inversiones en otros sectores y regiones pero al mismo tiempo el acceso a nuevos fondos no reembolsables (en el caso de las represas de la Corporación Andina de Fomento-CAF)-

Relacionado a estándares de comportamiento signados por los valores, la opinión pública cumple un papel fundamental en la transformación del sistema-La presión social y en particular el papel de la prensa, son un factor importante en el redireccionamiento de inversiones públicas. Las medidas de emergencia y control (con mayor o menor eficiencia) son apoyadas, aunque impongan limitaciones a la propiedad privada, tema por lo general conflictivo. Asimismo., se asocia la mala calidad del agua bruta a una mala calidad del agua de consumo final (agua procesada) lo que produce un aumento de venta de agua embotellada y filtros, pese a que los parámetros de calidad del agua tratada son aceptables.

3.2.2-Las infraestructuras del agua

Como se analizó en el cap. 1, en la modernidad, se evidencian graves problemas asociados al agua urbana vinculados a las enfermedades de transmisión hídrica. Esta problemática lleva a realizar todo lo necesario para alejar las aguas de lluvia y las aguas servidas lo más rápido posible de la ciudad Este modelo influyó en las ciudades uruguayas y ha definido la estructura organizacional y funcional de las instituciones competentes, tanto en el ámbito nacional como departamental.

Un caso reiterado desde nuestra gestión en ciudades del interior del país, se presentan serios problemas de drenaje pluvial que hace intransitable algunas calles y afecta el pavimento .Los vecinos afectados plantean sus demandas que son consideradas por el Gobierno Departamental realizando un proyecto de cordón cuneta y pavimentación sin consideración del comportamiento de la cuenca. El proyecto es aprobado por el organismo financiador pese a no considerar este aspecto clave.



Figura 39 Dispositivos de drenaje convencionales (izq) Obra de Diamantis Plaza (der)

Esta falta de visión integral genera problemas no previstos en otros puntos de la cuenca, cuestión que se verá en algunos casos varios años más tarde. Por otra parte, pese a la fuerte inversión en infraestructura, no se ha pensado conjuntamente el diseño urbano, considerando solamente en su aspecto funcional específico de transporte de las aguas.

Esta situación da cuenta de las siguientes cuestiones:

A partir de la sumatoria de intervenciones parciales y la falta de la consideración integral del sistema, no se perciben los problemas asociados que emergen años después, Por ejemplo los debidos al proceso de urbanización e impermeabilización asociado, o que surgen ante presiones críticas tales como un evento de lluvia extrema.

No existe un aprovechamiento de co-beneficios de la integralidad como las potencialidades perdidas por no incorporar el diseño urbano en el diseño de las infraestructuras.

Se dificulta la capacidad de transformación, no se visualizan motores de transformación dentro de cada uno de los patrones de práctica y las redes asociadas a la temática son aún débiles. Se refiere en este punto tanto a las capacidades individuales como a la baja diversidad de actores,

La necesidad de resolver urgencias prima frente a la planificación

Son habituales las dificultades para conformar equipos interdisciplinarios y la existencia de técnicos locales formados únicamente para analizar un componente específico sin entrenamiento para incorporar otros puntos de vista.

-La población desconoce la complejidad del problema, lo que determina que no existan presiones de la ciudadanía para incorporar las nuevas miradas

-Existen intervenciones antrópicas orientadas hacia objetivos contrarios al deseado pero que dado su magnitud son difíciles de revertir y se convierten en verdaderas rigideces hacia transformaciones más sostenibles. Se dificulta invertir recursos dos veces en el mismo problema, por la escasez y porque implica admitir un error costoso del proyectista, del que dio el aval y/o del que autorizó el uso de fondos entre otros.

Intervenciones en infraestructuras: estanque de retención del Diamantis Plaza

Existen por otra parte, territorios con mayores capacidades de incorporar innovación, y traducir a la práctica abordajes más integrales de los problemas. Tal es el caso de la ciudad de Montevideo de la que se elige un caso específico.

Ante una solicitud de un desarrollador inmobiliario para obtener mayor edificabilidad en altura en una zona en la que existen problemas de inundación por drenaje (asociados a la modalidad tradicional de resolución de infraestructuras) se propone, a través de una gestión específica la construcción por parte del inversor privado de un estanque de retención como contrapartida (entre otras) por la mayor edificabilidad.

Esto es posible por el conocimiento previo del funcionamiento del sistema y de las posibles opciones técnicas para su resolución. Esta situación refleja:

-un conocimiento previo del comportamiento de las aguas pluviales.

-la existencia de mecanismos de gestión explícitos y capacidades institucionales para su implementación. Los desarrolladores privados se integran en esta lógica de gestión generando una inversión económica que contribuye a mitigar un problema en el sistema a través de una obra no prevista en el corto plazo por el Gobierno Departamental.

-las capacidades técnicas existentes en el Estado para ser contraparte y en el sector privado para ejecutar el proyecto.

Estas dos situaciones evidencian que el país se encuentra en distintos grados de desarrollo para abordar esta problemática, siendo necesario identificar los nodos del proceso con mayores debilidades. Sean estas la falta de capacitación de recursos humanos, articulación entre organismos financiadores, a efectos de fortalecer las estrategias en ese sentido. Las acciones integrales reducen costos de construcción de infraestructuras, incorporan el drenaje y el diseño urbano como co-beneficio, aspecto relevante para que países de escasos recursos puedan avanzar en el abordaje de la problemática.

3.2.3-Los bordes agua-ciudad-



Figura 40 Arroyo canalizado (izq)-Proyecto Arroyo Miguelete-Concurso CAF (der)

La valorización de los frentes fluviales transforma sustancialmente la relación de las ciudades con el agua. La cercanía a los cursos de agua fue, como se vio en el capítulo 1, una condicionante para la fundación de las ciudades.

La expansión urbana y la modernización de la sociedad hacia fines del siglo XIX genera dos situaciones urbanas diferenciales. Por un lado se avanza sobre la planicie de inundación con fraccionamientos (formales e informales) sobre “suelos baratos” constituyendo situaciones de riesgo de inundación. Las infraestructuras urbanas no acompañan este proceso de expansión por lo que se genera un rezago de las mismas constituyéndose en muchos casos los bordes sobre los cursos de agua en los “patios traseros” de las ciudades, comportándose como otras periferias pobres. Se conforma un escenario de precariedad habitacional donde junto a situaciones de vulnerabilidad social se perciben afectaciones ambientales importantes asociadas a la falta o al inadecuado saneamiento, la extracción de recursos (arena, madera, etc.) y el relleno de bañados y planicies.

Estas situaciones componen un imaginario negativo en la población, que no reconoce potencialidades en estos bordes y determinan, en los cursos menores, propuestas de canalización de los mismos con el objetivo de “expulsar” lo más rápido el agua de las ciudades.

Por otro, en los sectores apropiados por las clases acomodadas se produce la “domesticación” de los cursos, que se asocian a un acercamiento a la “naturaleza”. También en estos casos la mirada higienista prima y los cursos son canalizados aunque con entornos de buena calidad ambiental que se constituyen en lugares de representación de las clases ascendentes.

El arroyo Miguelete

El Arroyo Miguelete, que atraviesa en su totalidad la ciudad de Montevideo presenta en última década del SXX estas dos situaciones urbanas: el Parque urbano del Prado asociado a la zona de recreación de la burguesía de la segunda mitad del siglo XIX en la cuenca media y en la cuenca alta crecimientos informales y de política pública de vivienda junto a barrios tradicionales que se ubican, desconociéndolo, a las márgenes del arroyo. Los impactos de la precariedad socio habitacional en la cuenca alta tales como descarte de residuos sólidos del reciclaje informal, vertidos de aguas servidas domiciliarias e industriales, impacta aguas abajo, “visibilizando” estos problemas en los sectores acomodados.

El Plan Montevideo (1998) reconociendo el carácter vertebrador y su potencial de integración urbana define al arroyo Miguelete como ámbito para un Plan Especial de carácter estratégico el cual es aprobado en el año 2003.

El Plan Especial del Arroyo Miguelete (IM, 2004) aporta una mirada integral al curso, reconociendo las particularidades de los sectores urbanos que atraviesa y puntos estratégicos que reconocen la vinculación del arroyo con las conectividades urbanas principales. El espacio público y su materialización en un “parque lineal” se constituye en la idea fuerza que unifica la propuesta y permiten el progresivo desarrollo de la misma. Otros instrumentos de ordenación como el Plan Parcial Casavalle (sector de precariedad socio territorial en la cuenca alta del arroyo) se integran al Plan Miguelete incluso incorporando otros cursos de agua menores como la Cañada Matilde Pacheco.

El caso del Plan del Miguelete da cuenta de:

_la construcción de una visión futura potente que se materializa a través de un instrumento de ordenación y es apropiado por los diferentes actores;

_la idea fuerza de “parque lineal” permite el desarrollo espacial y temporal diferenciado, asociado a capacidades institucionales y financieras de ejecución.

_las diferentes políticas sectoriales (relocalización de asentamientos, saneamiento urbano, etc.) reconocen esta idea fuerza y responden incorporando espacio público sobre el borde del arroyo en la resolución de los diferentes proyectos ejecutivos

_la consolidación del Plan a lo largo de los años y la reversión de situaciones críticas que ha logrado lo constituye como una “buena práctica” que comienza a ser incorporada lentamente al imaginario urbano, siendo la valorización de los frentes fluviales, las estrategias adaptativas a crecidas y la mejora del espacio público aspectos reivindicados por actores institucionales y sociales;



las principales dificultades identificadas se asocian al acceso a la propiedad del

Figura 41. Arroyo Miguelete y Br. Batlle y Ordoñez, antes y después de la construcción del Parque de Andalucía. Fuente Google Earth

suelo, los costos y dificultades propias de los procesos de relocalización de asentamientos irregulares y las inversiones en el espacio público y su mantenimiento hacen necesaria la profundización de instrumentos de gestión.

3.2.4-Intercambios con la población: “Sobre el agua”



“Sobre el Agua” es una experiencia de extensión universitaria en la ciudad de Durazno²², que se integra en un proceso más amplio de actuaciones, que incluye a la población en la reflexión sobre la relación agua–ciudad

²² El equipo de trabajo se formó con docentes del grupo Aguas Urbanas y Gestión del Riesgo y estudiantes de la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual de la Facultad de Arquitectura. Esta actividad se realizó en coordinación con el Centro MEC Durazno (Ministerio de Educación y Cultura) y con el apoyo de la Intendencia Departamental de Durazno y del Foto Club Durazno.



“

La ciudad de Durazno, ubicada sobre la margen izquierda del río Yí, tiene una historia marcada por las inundaciones. Hasta el evento de mayo de 2007, el mayor registro histórico de crecida del río fue el de las inundaciones de 1959. En 2007 y posteriormente en 2010 se superaron estos registros, tanto en altura del agua como en número de personas afectadas.

La experiencia consistió en un conjunto de actividades que buscaron expresar los resultados y el proceso de investigación, en particular la caracterización del área inundable de Durazno emergente del relevamiento de la zona afectada en 2010 (ITU, 2012b). A través de modalidades comunicativas, más allá de la difusión, se procuró el intercambio con la comunidad, en el entendido de que la comprensión de las dinámicas complejas inherentes a la interrelación entre el sistema hídrico y el sistema urbano, junto con el involucramiento de la comunidad implicada, es una herramienta fundamental para el éxito de las políticas a desarrollar en el área.

Se buscó facilitar el acceso a los contenidos de la información y la decodificación de los mensajes, para despertar el interés, favorecer la participación de la población y propiciar la reflexión colectiva de los afectados y también de la población en general.

Se realizaron para ello dos eventos relacionados: la marca del agua de la inundación y un evento central en la plaza Sarandí en el centro de la ciudad

En el primero se marcaron los puntos hasta donde llegó el agua en las calles al mismo tiempo que se convocaba a la actividad central en la plaza. En este evento (del que participaron más de 400 personas de todas las edades) se puso en práctica el recurso de la interactividad a través de distintas *dinámicas participativas*

A través de una **exposición en paneles**, se presentaron los resultados más significativos del relevamiento, se informó del trabajo de investigación en inundaciones, y se presentaron comentarios a las propuestas para solucionar los problemas de las inundaciones realizadas por los afectados durante el relevamiento.

Se practicó una dinámica de interacción mediante un **mapa de la ciudad** de 4 x 4m dispuesto en el piso para ser intervenido por los participantes con stickers. Se genera así una espacialización colectiva de lugares percibidos con valores, con problemas o potencialidades así como también huellas de la inundación. El mapa intervenido por las personas es un nuevo insumo para pensar sobre la ciudad y sobre los vínculos que tienen sus habitantes con ella y con el río. El hecho de participar en su construcción implica un acto de reflexión sobre el territorio, sus elementos y las distintas relaciones que se establecen.

En la misma línea, el grupo de **teatro espontáneo** “Lacomte” desarrolló una dinámica que activa la generación de escenas a partir de los relatos del público. Estas construcciones espontáneas animaron la emergencia de acontecimientos de la inundación y sus secuelas y anécdotas que valoraban el aprovechamiento del espacio del río.

“Sobre el agua” forma parte de una línea de actividades que indagan en nuevas formas de fortalecer la red de actores, tendiendo a integrar a los participantes locales como protagonistas de las transformaciones:

-Se exploran formatos de comunicación complementarios a los que suelen ser utilizados (talleres, publicaciones, charlas), con propuestas orientadas a integrar a la población en la reflexión sobre las inundaciones, el río y la ciudad.

- .El vínculo directo de los equipos universitarios con los actores locales que expresan sus preferencias, necesidades y vivencias aporta a los investigadores y

estudiantes un nuevo punto de vista que humaniza las cifras y las categorías realizadas.

-Se hace efectiva una responsabilidad de la Universidad que realiza una devolución de lo aportado por los afectados, de forma directa, permitiéndoles otra mirada de su entorno.

-Las actividades en general (textos, imágenes etc.) buscaron alejarse de la connotación dramática de la inundación, cuestión que es consistente con el objetivo central del equipo de investigación de promover miradas positiva hacia el río, estimular el sentido de pertenencia y la apropiación de sus espacios y crear colectivamente visiones futuras.

-El relevamiento de campo dio cuenta que la mayoría de las personas tienen pensada al menos una propuesta para enfrentar el problema. Los paneles proponen dialogar con estas ideas de forma de promover las propuestas posibles y descartar aquellas que técnicamente no lo son. Se trata de fortalecer el empoderamiento de los actores locales, dando elementos para que abandonen el sitio de receptores pasivos.



Figura 42- izq. Logo de la actividad der. Convocatoria a la exposición

3.2.5-Ciudad y territorios en riesgo-

El ingreso en la agenda pública de los impactos asociados al cambio y variabilidad climática genera la atención de diversos actores sobre las políticas y acciones vinculadas a la respuesta al cambio climático, el reconocimiento de los riesgos existentes y la existencia de riesgos futuros. Los riesgos de origen hidrometeorológicos en general y las inundaciones en particular se plantean como los de mayor significación en el Uruguay.

A partir de los años '90 se procesa un cambio en la conceptualización de la gestión del riesgo de desastres que traslada el centro de la problemática desde la identificación del evento concreto como principal “responsable” del desastre, hacia el reconocimiento del riesgo como un proceso de construcción social (Cardona, 1997, Lavell y Maskrey 1993, entre otros).

Se cuestiona entonces la noción de eventos “extremos”, indicando que tal noción deriva de las ciencias físicas y se relaciona con los niveles de energía descargada, mientras que para las ciencias sociales el énfasis se debe poner en los eventos “de alto impacto o que dañan”, donde de hecho niveles inferiores de energía pueden asociarse con niveles más altos de pérdidas debido a la prevalencia de la exposición y de la vulnerabilidad como determinantes de las mismas

Esto genera transformaciones que incorporan una caja de herramientas más amplia con énfasis en medidas de prevención y mitigación.



Figura 43 izq inundación en Durazno. Fuente ITU, der. Mapa de riesgo de San José. Fuente DINAGUA

El riesgo en los instrumentos de ordenamiento territorial

La incorporación del concepto de riesgo a la planificación del territorio, en particular a los planes locales de ordenamiento territorial implica un avance sustancial en particular en los territorios inundables. Para esta incorporación es necesario desarrollar instrumentos específicos que integren las particularidades del área inundable en el sistema planificador de la ciudad en su conjunto. Uno de estos instrumentos, los mapas de riesgo, rompen la tradicional barrera de un único límite inundable -no inundable que caracterizaba la anterior visión, (marco normativo referido a una altura concreta, por lo general asocia a la máxima inundación conocida), promoviendo estrategias diferenciales tanto en función de la dimensión de la amenaza como de la vulnerabilidad de las poblaciones expuestas. Se identifican los riesgos mayores en donde habitan los sectores socialmente más vulnerables que tienen menor capacidad de recuperación.

Por otra parte, se incorpora la “visión futura” a partir de la consideración del proyecto de ciudad consensuado en el Plan y el concepto del riesgo prospectivo, a partir de la consideración de riesgos futuros que pueden generarse tanto por acciones no planificadas como por una planificación que no incorpore estas dimensiones.

Este nuevo posicionamiento en cuanto a la gestión de las inundaciones urbanas evidencia;

la transición de una concepción basada exclusivamente en la respuesta humanitaria hacia una basada en consideraciones del desarrollo, por lo que se imbrica fuertemente con la estrategia de planificación del territorio.

la resignificación de los proyectos urbanos de borde como instrumento de integración entre los marcos de abordaje territorial y de riesgo.

los eventos extremos adquieren en algunos casos tal repercusión que redireccionan recursos (técnicos y económicos) generando las condiciones para la reducción de los riesgos incluso en menores tiempos que en casos de eventos más pequeños con daños asociados a efectos acumulativos.

También persisten ciertas debilidades que caracterizan el avance diferencial en las diversas situaciones:

Si bien se ha registrado un significativo avance en la incorporación del riesgo en los instrumentos de ordenación, persisten dificultades y desafíos en particular en los instrumentos de gestión y control territorial.

La existencia de “vacíos”, de gestión, de planificación, de control, de propuestas alternativas creativas, propicia estrategias individuales fuera del marco regulador (adaptación de las viviendas, “mercado informal” de suelo y mejoras), en ciertas ocasiones impulsado por actores externos al área inundable que especulan en el mercado del suelo. La evaluación del comportamiento de la población y en particular de sus estrategias adaptativas es un área que requiere de especial atención.

4-LA VISIÓN FUTURA: LA CONSTRUCCIÓN DE LOS DESEOS COLECTIVOS

4.1- La visión futura o la construcción de los deseos colectivos

La visión futura es entendida como una abstracción, un modelo imperfecto, incompleto y dinámico que tiene como principal objetivo que ciudad y aguas se correlacionen en una misma visión deseada común. Se construye en un determinado tiempo y espacio. Es una visión sintética, imperfecta que elige de la totalidad aquellos elementos que se consideran sustanciales.

Se construye desde numerosas perspectivas (disciplinarias, institucionales, etarias, sociales), y cuanto más se comparte, más posibilidades existen de que haya sinergia entre las acciones de los distintos actores.

Hablar de “deseos colectivos” de “visión futura consensuada²³” no implica dejar de lado que existen causas profundas que generan inequidades económicas sociales y políticas que se plasman en desigualdades territoriales, desigualdades inter e intra urbanas y que estas desigualdades retroalimentan y consolidan la inequidad. No se ignora que hay intereses contrapuestos y que hay cuestiones de fondo que no se resuelven en una mejor relación del agua con la ciudad.

Sin embargo, consideramos que hay espacio para la acción, en tanto la temática del agua tiene un amplio campo de acuerdo posible asociado a la calidad de vida de las ciudades, como patrimonio de todos los ciudadanos.

La visión futura relacionada con las aguas urbanas debe estar basada en principios éticos e incorporados a modelos políticos y de gestión, debe tener claro a quién beneficia y debe estar de la mano de quién y cómo se construye. Debe *“satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones como dice el Informe Brundtland (1987) Implica reducir el impacto de las ciudades, recuperar la calidad de los ambientes naturales y la creación de nuevos ecosistemas urbanos tanto a lo relacionado al espacio público colectivo como al privado doméstico*

²³ La decisión por consenso es un proceso de decisión que busca no solamente el acuerdo de la mayoría de los participantes, sino también persigue el objetivo de resolver o atenuar las objeciones de la minoría para alcanzar la decisión más satisfactoria. A la vez consenso significa: a) un acuerdo general, b) un proceso para alcanzar dicho acuerdo. La toma de decisión por consenso trata fundamentalmente del proceso (Wikipedia).

Se debe trascender (sin descartar) las “imágenes de marca” (útiles a los efectos comunicativos) que definen el espíritu de la época: “ciudades resilientes”, “ciudades verdes”, “ciudades sustentables”, conceptos que actualmente se presentan como imágenes sintéticas, con cargas de contenido dispar y posible pérdida de sentido si se las mira de forma independiente. Entendemos que debe sustentarse en el **derecho humano a la ciudad**, la construcción de una ciudad democrática que incluye que toda persona tenga derecho, a un lugar para vivir seguro, que cuente con los servicios básicos y que sea atractivo para desarrollar su vida social y recreativa, que tenga asegurada los medios de vida, que conozca sus deberes y derechos y que tenga mecanismos que le posibiliten ser actor en la construcción colectiva de sus espacios. Para ello debe tener acceso a la información y formación para poder ejercerlos de forma permanente y responsable y con capacidad de asumir nuevos retos.

La visión futura debe incorporar los mecanismos que permitan su permanente y vital reconstrucción. Teniendo en consideración lo anteriormente dicho:

Una **visión futura común colabora a que cada actor genere acciones sinérgicas**, sin necesidad de estar en permanente conexión, y que se impulsen procesos de gran fuerza creativa. La práctica nos muestra que la discusión de metas a corto plazo y la falta de proyectos han conducido en muchas ocasiones a discusiones sin salida;

La **construcción permanente de la visión futura** es un campo vital para la sociedad. Constituye un espacio de creación colectiva y de libertad en el que tienen participación las fuerzas juveniles y transformadoras;

“...una idea fundamental: no hay un único futuro, sino que hay una variedad de futuros posibles, una amplia gama de posibilidades de los futuros que pueden ocurrir en un sistema social...”

Entonces creo que la categoría de deseo, de futuros deseables o de modelo de futuro deseable, es un concepto estratégico porque es un concepto puente, es un concepto que permite conectar, vincular el presente con el futuro. La noción de deseo alude fundamentalmente a una representación expectativa del porvenir, el deseo une, conecta el presente con el futuro, lo actual con lo potencial, lo que no está sucediendo con lo que desearíamos que suceda, y por lo tanto, el futuro, el futuro es esperanza. Pensar en el futuro es regenerar la esperanza, es volver a darle sentido a nuestro presente...” Rodríguez Soya (2015)

Construcción de los modelos; modelos mentales, modelos conceptuales y modelización

Qué entendemos, cómo nos comunicamos, cómo dialogamos es un tema sustantivo para la creación de una visión futura, comunicadores, neurolingüistas, psicólogos, antropólogos entre otros serán los que deban dar luz a esta temática, en donde las prefiguraciones del proyecto urbano y arquitectónico son un instrumental clave en el proceso de construcción de la visión futura.

Grecca y Moreira (1998) definen como **Modelo mental** a "un tipo de representación del conocimiento implícita, incompleta, imprecisa, incoherente con el conocimiento normativo en distintos dominios, pero útil, ya que resulta una potente herramienta explicativa y predictiva en la interacción de los sujetos con el mundo y una fuente fiable de conocimiento, por derivar de su propia experiencia perceptiva y manipulativa con ese mundo" En tanto, **un modelo conceptual** es una representación externa, creada por investigadores, profesores, ingenieros, etc., que facilita la comprensión o la enseñanza de sistemas o estados de cosas del mundo. Los modelos conceptuales son representaciones precisas, completas y consistentes con el conocimiento científicamente compartido mientras los modelos mentales son representaciones internas, personales, idiosincráticas, incompletas, inestables y básicamente funcionales, los modelos conceptuales son representaciones externas, compartidas por una determinada comunidad y consistentes con el conocimiento científico que esa comunidad posee. Estas representaciones externas pueden materializarse tanto en la forma de formulaciones matemáticas, analogías o en artefactos materiales.

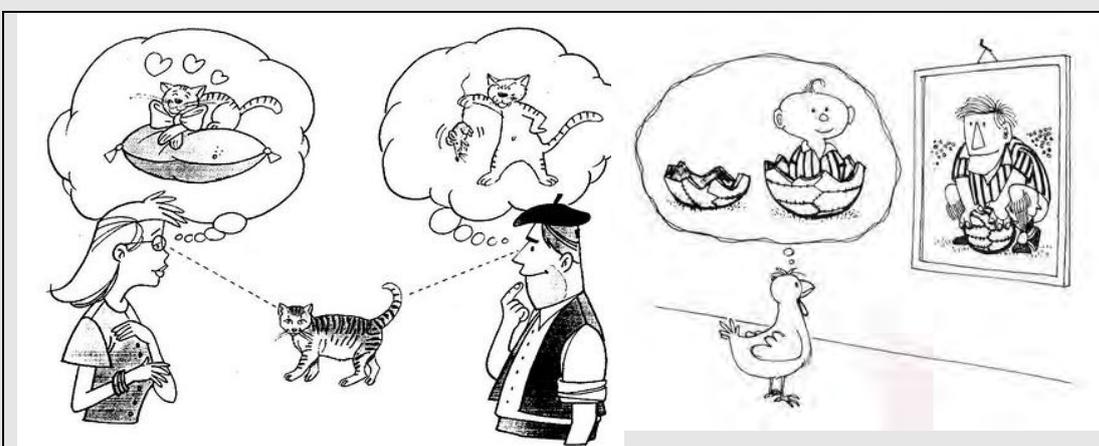


Figura 44- Actuamos en función de lo que interpretamos Explicitar los supuestos, capacitar para la reflexión y el intercambio

Fuentes: <http://www.pviov.net/> y <https://www.pinterest.com/pin/540572761507279977/>

4.2- Aportes a la visión futura colectiva de las aguas urbanas

Los aportes de este capítulo se enfocan en generar insumos para la construcción de una visión futura que debe ser colectiva, ser modificable en el tiempo y diseñada por sus protagonistas.

La identificación de problemas y potencialidades en relación a las aguas urbanas surgen de la lectura del propio territorio y es por esto que cada visión tiene personalidad propia y no genera modelos repetitivos.



Figura 45 La producción internacional de soluciones relacionada a las aguas urbanas es enorme y está en gran parte disponible. El desafío es trascender la importación acrítica, y considerando esa experiencia construir nuestras propias visiones y transiciones- Fuente: elaboración propia

La visión futura de las aguas

La visión futura de las aguas urbanas, es entendida como un proyecto colectivo de la ciudad en relación con sus aguas que sirve como instrumento para construir las acciones a futuro. Debe tener incorporados sus propios mecanismos para crecer y transformarse, tanto operativos (de información, evaluación y capacitación) como conceptuales (la permanente construcción de los fundamentos, el debate conceptual y filosófico).

Otros trabajos desarrollarán visiones futuras a más largo plazo, que quiebren cuestiones estructurales de nuestro presente, tanto económicos, institucionales, infraestructurales, donde no será necesario buscar formas de visibilizar la integralidad del agua porque la sostenibilidad estará incorporada en cada persona e institución. Una visión futura interescalar, donde no se distinguen las fronteras entre lo rural y lo urbano o entre países, intertemporal, donde conviven el pasado el presente y el futuro, donde no existe frontera entre lo natural y lo antrópico porque solo será una coexistencia entre naturalezas humanizadas y artificialidades naturalizadas sostenibles.

En este caso se desdibujarán las dimensiones construidas en este trabajo y por ende será necesario otro marco: no habrá en tal caso que separar agua para abastecimiento o agua residual porque serán la misma. Las aguas residuales se confundirán con el curso de agua debido a la calidad del tratamiento. Los actores locales o nacionales o internacionales son una nueva red de actores interterritoriales y sectoriales.

Entre tanto, en los ámbitos territoriales definidos en este trabajo además de que poseen una larga vida por delante, se gestan importantes aportes a visiones futuras y fundamentalmente aportes para la construcción del tránsito hacia ellas.

Los riesgos reducidos y las poblaciones resilientes

-La población habita en lugares seguros frente a inundaciones y es resiliente ante eventos no previstos, se desarrollan medidas innovadoras y creativas adaptadas a cada territorio y comunidad en particular.

-las ciudades son accesibles aún en días de lluvias intensas o con crecidas extraordinarias

-Se revaloriza el ciclo del agua y la consideración de las cuencas, a partir de lo cual, en cada sector de la ciudad se toma la decisión más adecuada para no impactar aguas abajo a otros sectores. Además de evitar inundaciones por drenaje pluvial se generan espacios domésticos y urbanos de calidad.

Las necesidades básicas son cubiertas

- El acceso a servicios de agua potable, saneamiento y drenaje pluvial por parte de toda la población está asegurado. El costo es accesible y los servicios no son deficitarios. Los sistemas de saneamiento no convencionales han sido verificados y existe una cartera de opciones adecuadas para las distintas realidades. Los pobladores gestionan adecuadamente los servicios

La naturaleza urbana La visión futura considera la construcción de paisajes urbanos que incorporan las infraestructuras de drenaje pluvial, que recuperan pequeños cursos de agua internos y que diseñan integralmente los frentes fluviales.

Estas intervenciones al mismo tiempo que reducen los impactos de las inundaciones y los costos de las infraestructuras; incorporan espacios de uso y esparcimiento de la población, cambiando su carácter, de amenaza a recurso. Los ambientes naturales del río están preservados y son valorados por los ciudadanos y usados como espacios recreativos y culturales.

La evaluación de la incorporación de infraestructuras verdes en las ciudades es una línea a seguir profundizando en las ciudades uruguayas. Diseñar y construir,

como lo define la Comisión Europea (2014), “una red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos es un desafío interesante

Cambiar la imagen que una infraestructura de drenaje es necesariamente hormigón, abre al campo del diseño arquitectónico y urbano un espacio reservado anteriormente a los ingenieros. Pero no hay que caer en la traslación acrítica de dispositivos: un techo verde, una cuneta o un estanque de retención no construyen sustentabilidad sino que forman parte de su caja de herramientas

SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN PROSPECTIVA- La vitalidad de la ciudad está en sus dinámicas. El capítulo 1 y parte del 3 dan cuenta de que generar cambios profundos e identificar procesos de generación de problemas implica el seguimiento de múltiples factores en distintas escalas temporales y espaciales. La visión futura tiene un sistema de evaluación que evoluciona permanentemente en función de las tecnologías y de los cambios sociales que involucran nuevos actores. Se monitorea el estado del ambiente, el cumplimiento de lo planificado y la eficacia de lo planificado y se realizan estudios prospectivos sobre los que se diseñan los pasos a futuro.

PLANIFICACIÓN. La planificación es la forma en que se define la visión futura, las estrategias y los proyectos. Cuanto más capacitada esté la población y los técnicos más flexible puede ser. Hasta tanto, los documentos de planes son instrumentos de consenso y acuerdo fundamentales para la sustentabilidad urbana. El capítulo 2, pone de manifiesto que muchos de los problemas actuales son producto de la falta de visiones integrales.

RECURSOS. Para cumplir con lo planificado y la realización de una priorización de acciones en consonancia con los recursos disponibles tendientes en pos de equidad entre ciudades (a escala nacional) y entre barrios (a escala urbana), se requiere capacitación para la elaboración de los presupuestos, que sean transparentes, fundamentados, participativos.

Hay equidad de oportunidades entre ciudades, diversidad de soluciones asociadas a características particulares, redistribución de recursos hacia regiones menos favorecidas, fuentes de agua superficiales y acuíferos en buen estado.

Las medidas tomadas son adecuadas para los recursos de la ciudad y sus habitantes, siendo sostenibles financieramente a lo largo del tiempo; personas y empresas participan en las propuestas y están comprometidas con su implementación

CAPACITACIÓN. La actualización, el recambio generacional, la formación de la red de actores en general está prevista e incorporada.

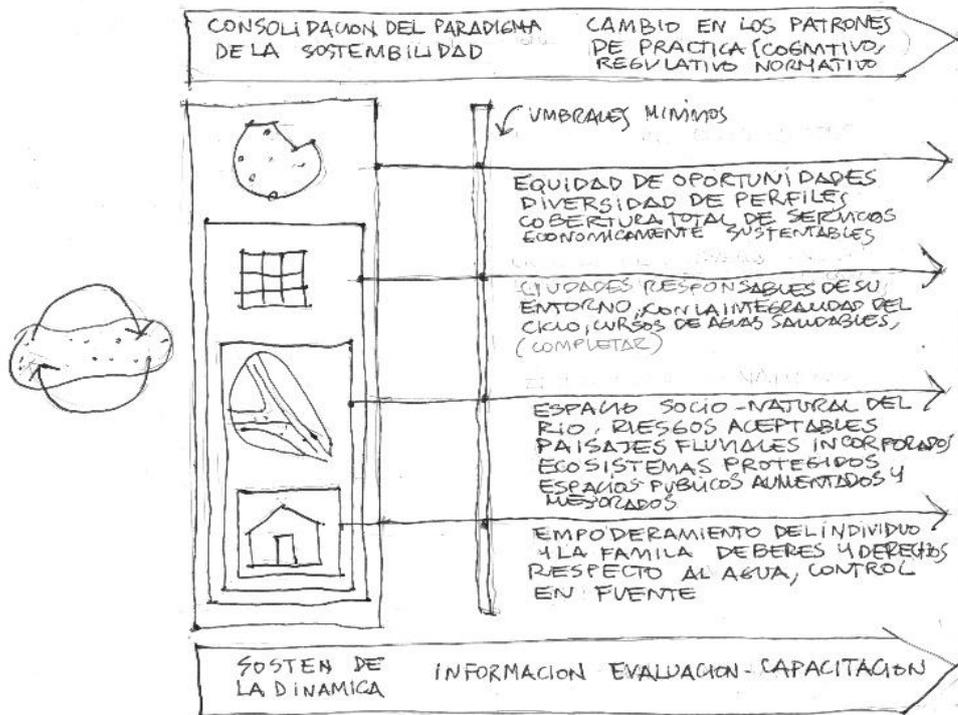


Figura 46

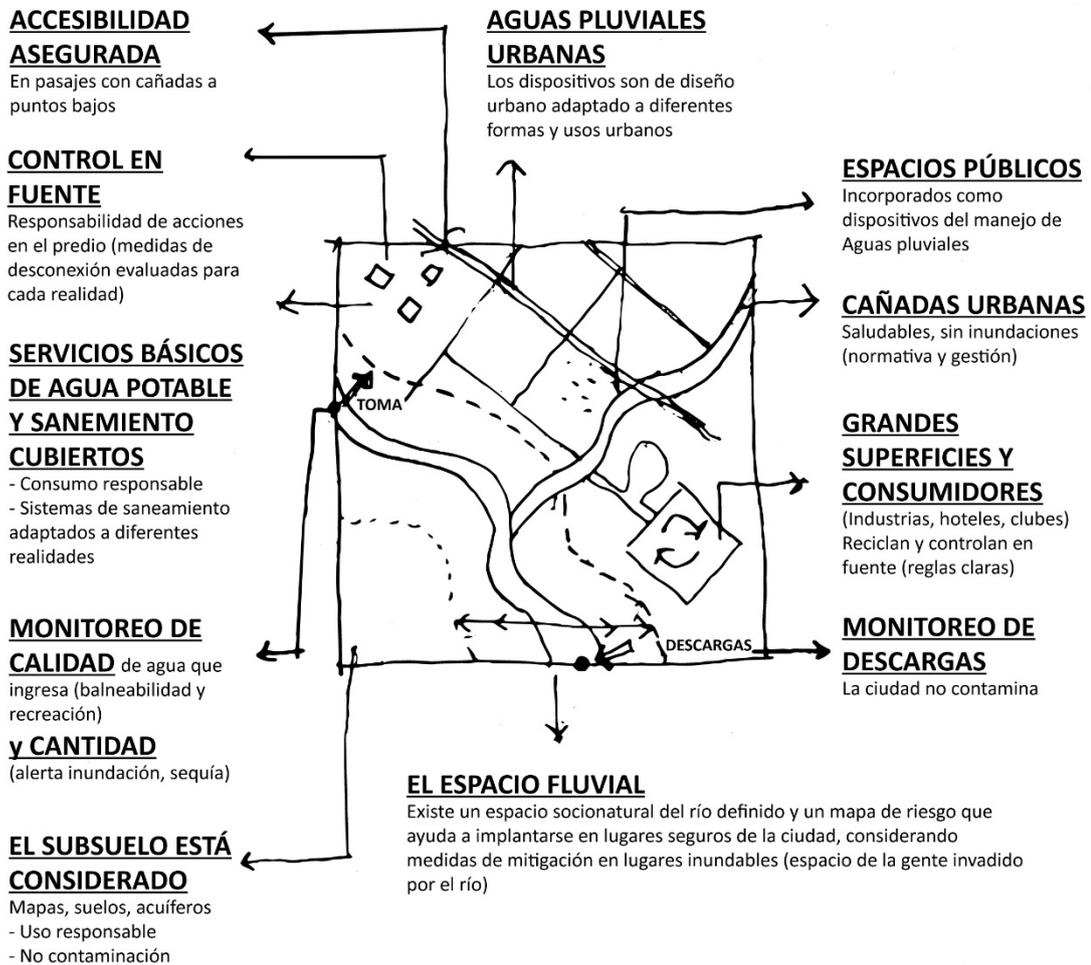
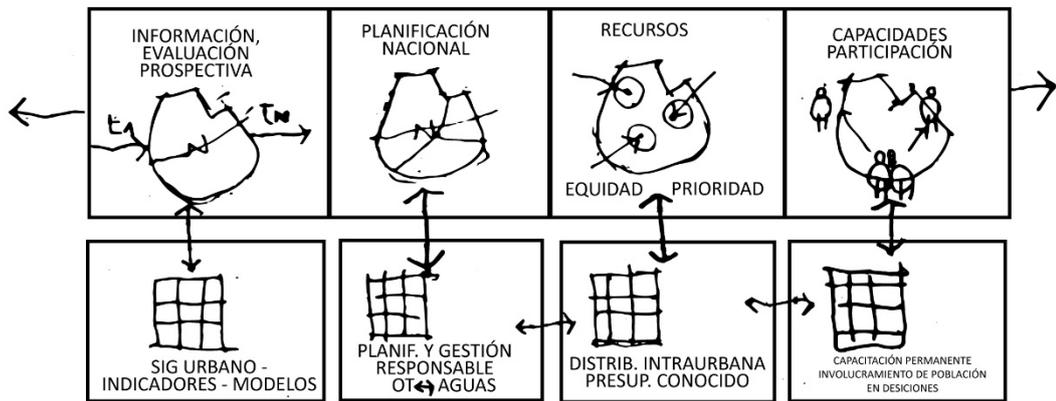


Figura 47 Algunas cuestiones claves de la ciudad futura

FUTURO DESEADO

1) **COMUNICADO DE LA INTENDENCIA DE ARROYO BLANCO** Señor vecino: Tal como lo acordamos con usted, durante el proceso de elaboración del Plan, hemos comenzado las acciones para la mejora de la gestión de las aguas pluviales de nuestra ciudad.

Los estudios de alternativas realizados por los técnicos han demostrado que en este caso en particular, su participación puede ser sustancial para la elección de los sistemas de drenaje de la ciudad y modificar sus costos asociados.

A los efectos de poder tomar esta decisión, reducir la cantidad de agua que escurre por las calles, mejorar la calidad del agua y al mismo tiempo lograr una ciudad más verde, le solicitamos a usted si puede y desea participar de esta construcción colectiva.

Para ello le solicitamos conteste este breve formulario:

- a) Cuanto espacio verde dispone (m² estimados) , cuanto considera que puede aumentar?
- b) Tiene azotea posible de enjardinar (m² estimados)
- c) Tiene capacidad para almacenar agua de lluvia (m³ estimados)
- d) Requiere asesoramiento para responder?

2) RESPUESTAS RECIBIDAS

VECINO 1	VECINO 2	VECINO N	COMERCI	INDUSTRI
----------	----------	----------	---------	----------

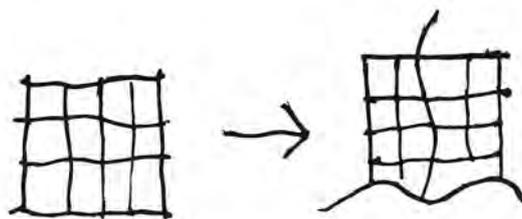
3) EVALUACION DE ALTERNATIVAS EN FUNCION DE PROPUESTAS

4) **COMUNICADO DE LA INTENDENCIA DE ARROYO BLANCO**- Señor vecino: Gracias por su aporte a la construcción de la ciudad, gracias a usted hemos podido diseñar un anteproyecto que consideramos será beneficioso para todos. Está disponible en la web la propuesta. Hasta el mes próximo tiene tiempo para realizar los comentarios que considere de interés.

Le informamos asimismo que tiene dos años para implementar la medida comprometida. A partir de entonces tendrá la reducción de la contribución inmobiliaria o aumento (en caso de incumplimiento) según los valores que podrá consultar en la página web.

Si requiere apoyo técnico adicional a los manuales que están a disposición no dude en comunicarse.

5 -LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO



5.1- SOBRE TRANSITAR HACIA UNA VISIÓN FUTURA

Transitar hacia la visión futura en sistemas dinámicos multiactorales es un desafío. El OT construye este debate desde sus orígenes, aspirando a comprender las dinámicas urbanas y territoriales e indagando en cómo y desde donde transformarlas, con énfasis diferentes en cada momento histórico.

De todas las temáticas posibles, este trabajo se centra en la reconstrucción de la relación de la ciudad con sus aguas.

En el desarrollo del trabajo se han puesto sobre la mesa algunos elementos que se consideran importantes para ese tránsito, siendo algunos de ellos:

-que las transformaciones se dan por más de un factor, presiones, hechos planificados y no planificados y que se encuentran en muchas áreas del conocimiento. Cada época transitó resolviendo los propios errores cometidos y generando nuevos problemas;

-que hay cuestiones estructurales que son lentas de cambiar pero que hay ámbitos más propicios para realizarlos.

-que se está transitando hacia grandes cambios tendientes a la sustentabilidad definidos como cambios de paradigma (Kuhn), marco epistémico (García) o paisaje (Haan), por lo que se puede afirmar que es un momento propicio para incorporar cambios profundos en cuanto a la gestión de las aguas urbanas;

-se identificaron luego, problemas y potencialidades, donde se destacaron aquellos que requieren de ámbitos interdisciplinarios e interinstitucionales para avanzar en ellos;

-asimismo se presentaron sucintamente avances en Uruguay que generan un entorno propicio para las transiciones o bien que son experiencias importantes para avanzar.

-quedaron planteadas algunas ideas sobre la visión futura que será un tema apasionante para desarrollar en otros trabajos;

5.1.1 Robustecer y transformar

Transitar hacia un futuro deseado, implica dos grandes desafíos: cómo potenciar y robustecer nuestras fortalezas y transformar aquellas cuestiones necesarias tendientes a ciudades más sostenibles.

Robustecer- Hay instituciones, infraestructuras, paisajes, procesos, redes que están muy bien, imprimen carácter y personalidad a la ciudad, y son la base de ciudades sostenibles. Experiencias exitosas y procesos que se han consolidado a lo largo del tiempo y que permiten operar en ciudades con calidades que, muchas veces, por tenerlas incorporadas no valoramos. Las estrategias están signadas a identificar estas cuestiones, dar recursos, o simplemente espacio vital, y fundamentalmente mirarlas al futuro: qué requieren para sobrevivir, qué necesitan para ser resilientes ante presiones futuras desconocidas, y para adaptarse a nuevos retos. La historia del Uruguay tiene ejemplos que hacen pensar que esto es posible (por ejemplo el Plebiscito del 2004).

Transformar- Hay objetivos, que para cumplirse, requieren transformaciones profundas. Es necesario destruir infraestructuras, instituciones, procesos, marcos regulatorios, no siendo posible avanzar sobre lo existente. Destruir algo implica muchas veces impactos no previstos ni deseados que deben ser considerados. Por otra parte, hay veces que las condicionantes externas obligan a realizar cambios profundos, y se debe por ello reformular la estrategia en función de un nuevo punto de partida (la estrategia de Nueva Orleans por ejemplo no es la misma antes o después del huracán Katrina en 2005).

Para esta doble tarea permanente de robustecer y transformar se requiere tener consolidados los mecanismos de conocimiento y evaluación permanente y esto quizás sea una de las grandes debilidades tanto del país como de los ámbitos locales. Muchas veces, ciertos tipos de análisis lo hacen respecto al régimen dominante y enmascaran procesos o redes claves en el proceso de transformación.

El alcance del trabajo, tal como se planteó al inicio, no permite más que delinear algunos caminos identificados, que se espera sean aportes para ser profundizados en otros estudios. Por otra parte, varios de los temas ya cuentan con mayor desarrollo, pero se plantean de forma general a los efectos de mantener un equilibrio del capítulo.

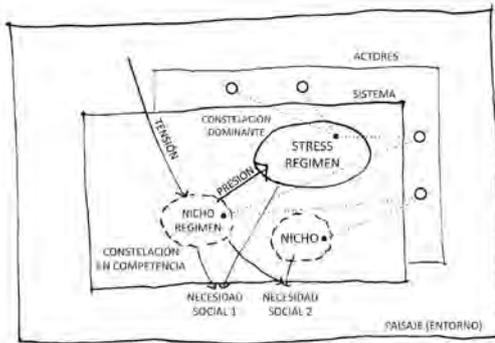
5.1.2 Reflexionar en cómo transformar-

En el recorrido de este trabajo, se fue consolidando la idea que uno de los temas importantes es volver a centrar el debate del urbanismo y al OT en una pregunta que lo definió a lo largo de la historia: cómo transformar. Hay nuevos elementos a considerar, nuevas formas de acceso a la información, nuevos modelos de gestión, para evaluación y prospectiva, nuevas disciplinas incorporadas a los debates territoriales, más conocimiento de los procesos ambientales, que hacen pensar que se está en un momento de inflexión y que es un momento histórico propicio para focalizarse en ello.

En este sentido, en este ajustado periodo de elaboración del trabajo me fui aproximando a modelos conceptuales que daban consistencia teórica a las reflexiones surgidas desde la práctica. A través del trabajo de Ferguson (2013) por ejemplo accedí al modelo Multi Pattern Aproach (MPA) que relaciona la coexistencia de varios estados de desarrollo y permite orientar las estrategias.

Por otra parte, el trabajo de Brown (2006, 2008), da elementos que permiten afirmar que no es posible cambiar los actuales acuerdos técnico-institucionales, que denomina contratos hidro-sociales, si no se cambian al mismo tiempo los tres patrones de práctica (normativo, regulativo y cognitivo).

Estos modelos hablan de una capacidad de transformación, con procesos más lentos y con otros a corto plazo, gestionados en entornos de incertidumbre, evaluando permanentemente la práctica.



MULTIPATTERN APROACH en FERGUSON
(de Haan y Rotman)

TENSIÓN - Influencia del entorno en la constelación
PRESIÓN - Influencia entre constelaciones
STRESS - Influencia dentro de la constelación

El paisaje (Macro) se refiere al entorno socio-técnico general que abarca tanto los aspectos intangibles de los valores sociales, las creencias políticas y las visiones del mundo como las facetas tangibles del entorno construido incluyendo las instituciones y las funciones del mercado, como los precios, los costos, el comercio e ingresos.

Régimen (Meso) se refiere a las prácticas dominantes, reglas y tecnologías que proporcionan estabilidad y refuerzo a los sistemas socio-técnicos prevaletientes. Los regímenes tecnológicos se definen como un conjunto de normas integradas en las instituciones y las infraestructuras que dan forma a las innovaciones tecnológicas. El cambio ocurre a nivel de régimen de forma incremental y está orientado a lograr la optimización. El cambio radical es potencialmente amenazador para los intereses creados del régimen establecido. La inercia de las industrias clave se ve como una explicación de las dificultades para lograr transiciones hacia la sostenibilidad.

Nicho (Micro) es el nivel o "área" destinada para la innovación radical y la experimentación. Este nivel está menos sujeto a las influencias del mercado y la regulación y puede facilitar las interacciones entre los actores que apoyan la innovación de productos. Las innovaciones radicales ocurren en nichos, que actúan como entornos seguros en los que los avances pueden crecer, protegidos del proceso de selección que se produce a nivel de régimen. Un régimen puede albergar una serie de nichos que generan innovaciones para desafiar el statu quo.

Esta perspectiva multi-nivel presenta la interacción entre régimen, nicho y paisaje como una perspectiva de múltiples niveles que representa las transiciones tecnológicas. El modelo propuesto muestra cómo el éxito de una nueva tecnología requiere desarrollos en todos los niveles para apoyar los procesos que ocurren dentro del nicho. Esta alineación es la base de un cambio de régimen.

3.2- PISTAS PARA TRANSITAR HACIA VISIONES FUTURAS

Se presentan como un listado inicial, aquellos temas que se considera pueden dar luz al camino, o “pistas”, a decir de Capandeguy, que complementan o enfatizan cuestiones planteadas en el desarrollo del trabajo. Se organizan en tres grupos: aquellas que colaboran a la consolidación del cambio de visión, aquellas que permiten fortalecer el soporte del cambio y un tercer grupo específicamente enfocado a cuestiones disciplinares del urbanismo, arquitectura y diseño.

3.2.1 Algunas cuestiones para consolidar el cambio de visión

Compartir una misma visión, permite que desde distintos ámbitos se pueda actuar sinérgicamente. Se mencionan algunos temas en particular:

Sintetizar conocimiento pertinente desde las distintas disciplinas y actores, dar elementos que permitan fundamentar, comprender visiones integrales y actuar en consonancia.

Construcción de visión futura y construir el deseo de construirla- Para la construcción de la visión futura (cap. 4) no basta con tener las capacidades, los recursos financieros y las tecnologías apropiadas, sino que se debe querer cambiar o se debe tener que necesitar cambiar, por lo que va de la mano de la identificación de necesidades.

1-La Agenda Internacional como motor de transformaciones Muchos de los acuerdos internacionales impulsan objetivos compartidos tendientes a la construcción de ciudades más sustentables donde el agua tiene un papel clave. Entre ellos, la Agenda 21, surgida de la Cumbre de las Naciones Río 1992, los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000) hasta los más recientes, el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la Nueva Agenda Urbana aprobada en la Conferencia sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible: HABITAT III en 2016, el Acuerdo de París dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (2015) ratificado por Uruguay la Agenda de Desarrollo Sustentable 2030(2015).

Pero más allá de sus contenidos específicos, los acuerdos internacionales, sumados al nuevo marco legal vigente (cap. 2), colaboran a nivel del país a consolidar políticas a largo plazo más allá de periodos electorales. Por otra parte estos acuerdos apoyan la construcción de agendas comunes con la región y a obtener financiamientos en las líneas acordados. El desarrollo de una agenda país que ajuste las prioridades internacionales al nivel local es importante, ya que muchas veces recursos y consultores internacionales “deforman” la agenda de

prioridades nacionales, en función de los recursos disponibles para temas en general importantes pero no siempre prioritarios.

3.2.3 Consolidación del soporte de las transformaciones-

Los sistemas de evaluación son los que permitirán confirmar o modificar el rumbo de las acciones planificadas. Se evalúa tanto el estado del ambiente como el impacto de las acciones emprendidas.

Por una parte, seleccionar entre una gran cantidad de información, aquella que se requiere específicamente para actuar desde el ámbito en el que se actúa y en función del problema a resolver.

Por ejemplo, para actuar a escala país en la gestión del riesgo de inundaciones, se requiere saber cuántas personas en zonas inundables hay en todas las ciudades del país y cuáles son las ciudades más críticas. Una vez identificadas, se fortalecen las redes con los niveles locales para atender estas situaciones de manera colaborativa.

A nivel de ciudad se requiere conocer cuántas personas en zona inundable hay, quiénes son y monitorear su dinámica, dónde están las nuevas ocupaciones y cuáles sectores fueron desocupados. Se indaga al nivel país cómo se posiciona una ciudad específica con el resto de las ciudades, identificando la situación relativa y a partir de lo cual se evalúa si fue justa la distribución de recursos. Puede ser incluso, que los indicadores utilizados por el nivel país, no detecten problemas graves. Se busca también analizar otras ciudades con situaciones similares para aprender de ellas o para intercambiar propuestas.

A nivel de la vivienda de la zona inundable se debe conocer el nivel de riesgo, las normas que lo regulan y qué se puede hacer para reducir los daños, buscar en la ciudad, las redes de apoyo y organización por un problema común., A los niveles nacionales para ver cuanta gente hay en su situación y acceder a los porqué en relación a interpretaciones de causas de fondo. Por otra parte, los niveles superiores pueden poner a disposición, sistematización de soluciones de esta escala para la consulta (manuales por ejemplo).

El sistema es el mismo para todas las escalas, una red interconectada de bases de datos con distintos indicadores según el ámbito de actuación donde cada generador sea el responsable de su actualización, lo que se modifica es la información que se necesita analizar para actuar. Es necesario que sea unificada, para poder analizar de forma interesalar los problemas.

La información necesaria para evaluar la temática de las aguas urbanas es incipiente: es necesario completar los catastros pluviales y que los mismos tengan actualización permanente, mejorar los modelos digitales de suelo y terreno, de

forma de estar preparados para correr modelos más precisos, identificando el FIS, identificar con precisión los puntos bajos y las cañadas y evaluar su estado de salud, disponibilizar la información de redes.

Existen numerosos sistemas de información y evaluación (INE por ejemplo), pero hay un largo trabajo centrado fundamentalmente en la articulación; fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y modelos de evaluación y fortalecimiento de capacidades de interpretación

Los niveles de evaluación deben comprender la formulación de preguntas simples:

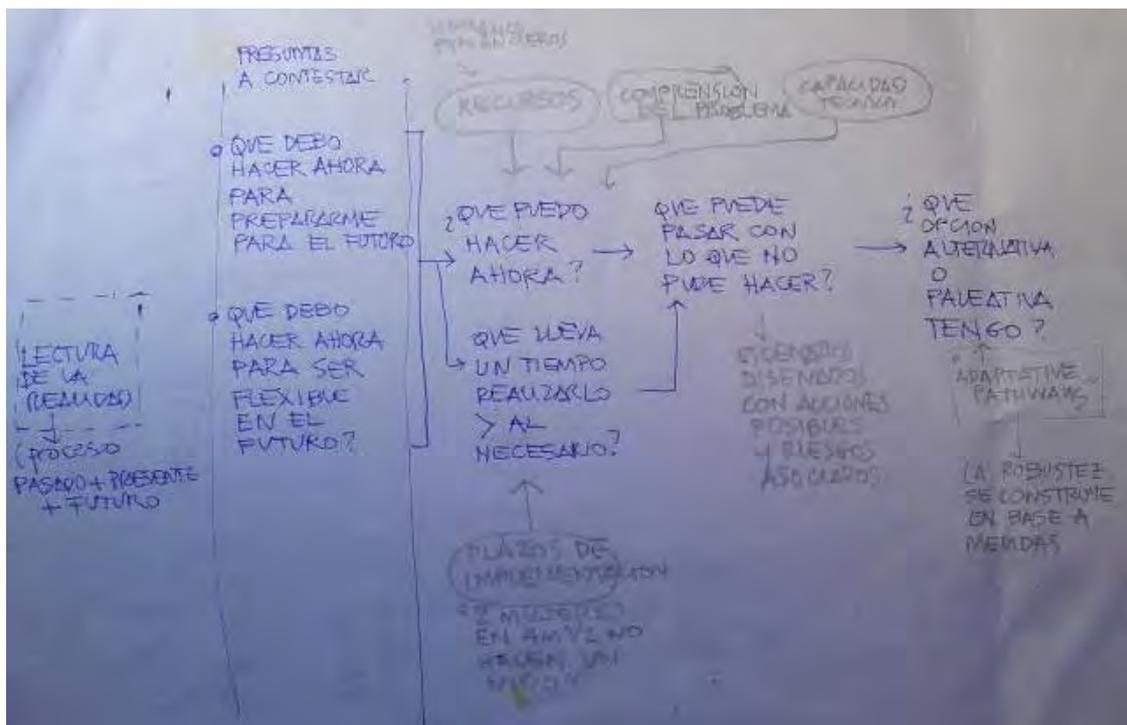
- 1) qué fue lo que propuse realizar
- 2) de lo que propuse: qué pude hacer?
- 3) lo que propuse e hice: tuve el impacto transformador esperado?, tuve impactos positivos o negativos distintos al esperado?

NO			No propuse
SI	NO	NO	Propuse y no hice
	SI	NO	Propuse hice y no impacto
	SI	SI	Propuse hice impacto
	NO	SI	Propuse, no hice, otro hizo e impacto

Pensar en esta etapa en mecanismos sencillos de analizar. Identificar los mínimos necesarios

Para cambiar son necesarias las personas y las instituciones- No se cambia si no se puede o no se quiere cambiar. El fortalecimiento de la red de actores es estratégica para generar sinergia de conocimientos. El sistema de gobernanza, el cambio institucional es uno de los temas claves a ser tratado en profundidad por personas idóneas en la materia. No existirá un Leonardo da Vinci, todos juntos somos Leonardo da Vinci.

Las estrategias deben estar adaptadas a entornos de incertidumbre Se debe pensar de antemano que las cosas no van a ser según lo planificado, sino que hay que evaluar permanentemente como es la relación entre las propuestas realizadas y la realidad que puede llevar a cambiar las propuestas. Un campo de indagación es el instrumental asociado al cambio climático y gestión del riesgo que incorporan la incertidumbre.



Anteriormente en la planificación, se analizaban distintos escenarios probables y se elegía para proyectar uno de ellos, las nuevas formas de planificar incorporan la incertidumbre proponiendo mayor robustez, en particular, las infraestructuras del agua que están siendo utilizadas por varias centenas de años.

En el caso de la planificación de las obras del sistema de agua potable de Lima se presenta el campo de los escenarios de máxima y mínima poco probables y un rango de escenarios probables. Cada decisión hacia propuestas robustas involucra recursos, por lo que no es posible en general cubrir la totalidad de los escenarios. Sin embargo, lo que sí se puede es asegurar la confiabilidad, la funcionalidad y servicio al mayor rango de condiciones futuras posibles y medir los riesgos asociados a la ocurrencia de este evento extremo y de esta manera definir las medidas de reducción del daño.

Planificar considerando los costos asociados y los presupuestos disponibles- la planificación del territorio está muchas veces alejada de los costos lo que no permite evaluar las opciones a tomar, lo que lo aleja aún más de la planificación de las infraestructuras. En particular con recursos escasos e inversiones altas, los costos de hacer mal son muchas veces más altos de los de no hacer en esto.

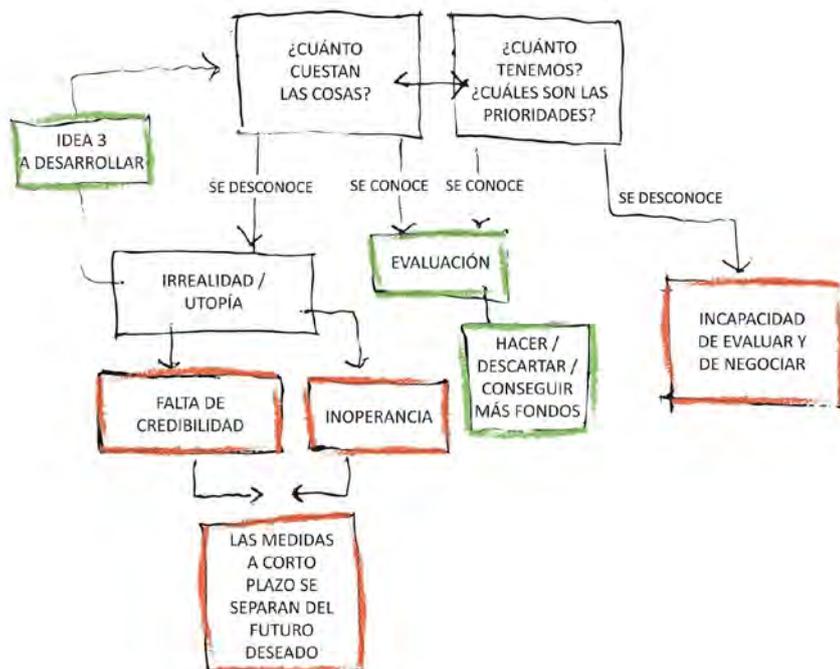


Figura 48 La importancia de conocer los costos asociados a las acciones y los presupuestos disponibles a la hora de planificar las acciones. Elaboración propia

-los atajos: Se definen como “atajos” aquellas acciones que se consideran claves a corto plazo

- para conocer, por ser de fácil visualización, comprensión y acceso
- para gestionar y favorecer la integración entre proyectos
- para involucrar a la población con visión futura, facilitar la opinión responsable, elementos para entender, elementos para actuar en su escala.

Entre ellos:

PRESUPUESTO PARA TODOS: Acercar los presupuestos nacionales y los costos a no economistas, propiciar la fácil consulta y comprensión según espacio de intervención

INFORMACIÓN: Estadísticas de fácil comprensión y modalidades de consulta flexible, espacialización didáctica Focalizar la capacitación en aquellas cuestiones que no son intuitivas: el crecimiento exponencial no es intuitivo como el lineal, casos donde existe un desfase temporal (por ejemplo contaminación de acuíferos) o espacial (impermeabilización aguas arriba).

-DEMOCRATIZAR EL ACCESO A LOS MARCOS REGULATORIOS- la “Wikipedia” del marco regulatorio. La Dirección Nacional de Impresiones y Publicaciones Oficiales (IMPO) ha comenzado a trabajar en esta línea

- Trayectorias adaptadas al **desarrollo desigual** de las ciudades (intra e interurbanas)
- Redes de **conocimiento-acción** colectivos
- interfaz permanente **innovación-gestión** un espacio donde se puedan realizar las preguntas correctas indispensables, donde se puedan transferir inquietudes y derivar fondos de financiamiento.
- La escala doméstica y **los patrones de práctica de consumo** ¿Cuánto sabemos realmente? Indagar en los patrones de práctica individual y familiar e identificar en cuáles de ellos hay que focalizarse En relación al consumo (lavado de ropa, higiene., alimentación, lavado de vereda, autos, riego). La importancia de la sumatoria de las acciones individuales requiere investigación en conductas y comportamientos que permitan focalizar estrategias.
- las **simulaciones como aporte a la toma de decisiones** Las simulaciones están en general dadas desde la ingeniería o demografía. Es necesario seguir avanzando a nivel nacional en simulaciones urbanas que permitan evaluar considerando, nuestro contexto, los desarrollos a nivel internacional

Aproximaciones a la gestión a partir de la práctica

Construcción de las prioridades nacionales en materia de aguas urbanas En particular, en la tabla siguiente se presentan temáticas relevantes hacia una hoja de ruta nacional en materia de aguas urbanas, a partir de la evaluación realizada.

TEMATICAS DE LAS AGUAS URBANAS A PRIORIZAR A ESCALA PAIS	
Evaluar la posición relativa del problema de las aguas urbanas con otros problemas nacionales	REDISTRIBUCIÓN DE RECURSOS. CONOCER CUALES CORRESPONDEN A AGUAS URBANAS Y EVALUAR SI CORRESPONDE A LAS PRIORIDADES
Evaluar la posición relativa del problema nacional de las aguas urbanas en el contexto internacional	IDENTIFICAR LA POSIBILIDAD DE ACCESO A FONDOS INTERNACIONALES
Evaluar el desarrollo de cada sector, (agua potable, saneamiento, drenaje pluvial), identificando problemas específicos del proceso o la gestión	ESTUDIO DE NUEVAS TECNOLOGIAS O PROCESOS. MEJORA DE LA GESTION
Identificar ciudades que por características similares (por ej., tamaño) o por localización (misma región) tengan problemáticas similares. identificar ciudades con problemas específicos similares (por ejemplo inundaciones)	FORTALECER LAS REDES ENTRE CIUDADES, IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS A MEDIDA EN FUNCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA, QUE INVOLUCRAN A VARIAS CIUDADES
Identificar ciudades que presenten problemas críticos frente a las otras	FOCALIZAR ACCIONES EN BUSCA DE LA EQUIDAD
Identificar ciudades con experiencias exitosas	APOYAR SU SOSTENIBILIDAD EN EL TIEMPO, DIFUNDIRLA, IDENTIFICAR ELEMENTOS REPLICABLES
Analizar los marcos regulatorios nacionales (eficacia, aplicabilidad etc.) y su relación con los marcos locales	GENERAR UN MARCO REGULATORIO SINERGICO ENTRE ESCALAS Y QUE FORTALEZCA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS
Identificar brechas de ciudades en relación a acceso a innovación y capacitación en la temática	DISEÑAR PROGRAMAS DE CAPACITACION Y FINANCIAMIENTOS PARA ACORTAR ESTAS BRECHAS

CUESTIONES DISCIPLINARES

Nuestro campo disciplinar, al igual que el resto de las disciplinas, debe adaptarse a la nueva visión de la sustentabilidad, incorporando sus fortalezas en este proceso interdisciplinar

En este sentido, Han Meyer (2016) se refiere a la necesidad de desarrollar una “nueva narrativa”, en la cual no solo se enfatiza de qué manera se pueden resolver los problemas, sino también admirar y estar orgulloso de la ciudad y del paisaje. Dicha narrativa tendrá el potencial de comunicarse con la gente, involucrarla y desarrollar una política socialmente inclusiva. En esta construcción destaca la importancia del papel del diseño.

El diseño arquitectónico y urbano, tiene un papel integrador de funciones, generador de visión futura y este potencial habilita a una mirada de los dispositivos del agua a todas las escalas

1-La incorporación de las aguas en las medias de OT y planificación urbana

Continuar con el proceso de incorporación de las aguas en los instrumentos de planificación será un proceso lento y permanente en función de los recursos nacionales y locales, el desarrollo tecnológico y del conocimiento disponibles.. Pero el instrumental disponible, con su capacidad de actualización y la caja de herramientas de la LOTDS permite un campo de acción no transitado aún.

2-Es necesario el uso de la **caja de herramientas de manera flexible** para generar estrategias robustas.

Estrategias robustas deben entrenar en el uso de una caja de herramientas flexible. En general se necesita más de un instrumento para resolver un problema complejo y su combinatoria depende de las condiciones de cada lugar específico. La pregunta principal es ¿qué es lo importante en ese momento y localidad? Y a partir de ello evaluar distintas alternativas proyectuales que serán más o menos apropiadas para una esta situación particular, específica.

3- Dispositivos integradores de funciones

Cada instrumento asimismo tiene varias funcionalidades asociadas Hay problemas o situaciones tipificables, existen catálogos que colaboran con la elección de soluciones pero deben ser tomados como eso, como colaboración y no como manual

El diseño del dispositivo cumpliendo varias funciones al mismo tiempo (hidráulicas, ecológicas, funciones urbanas) figura **xxx**

A modo de ejemplo (fig. xx) para un área inundable se presentan varios posibles tipos de solución urbana-arquitectónica que tienen que ser evaluadas en su contexto.

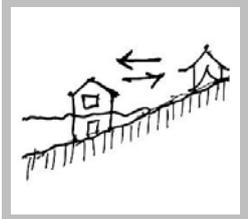
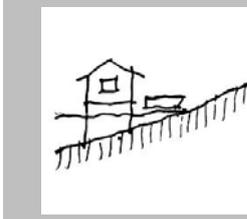
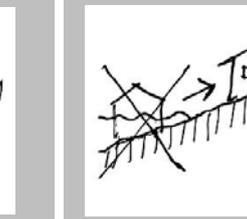
				
	ADAPTAR VIVIENDA Y USOS	ELEVAR LA CONSTRUCCIÓN	RELOCALIZAR VIVIENDA	IMPEDIR LLEGADA
EJEMPLOS ACTUALES	RAMBLA MERCEDES	PESCADORES ROSARIO (ARG)	BARRIO PIRATA ARTIGAS	DELTA DEL TIGRE (C. DEL PLATA)
OPCIONES POSIBLES	ZONAS YA CONSOLIDADAS	PARADORES, VIVIENDAS AISLADAS EN ZONAS BAJAS	ASENTAMIENTO IRREGULARES	ZONAS DE VALOR PATRIMONIAL

Figura 49 Alternativas para construcciones en área inundable, su validez en funcion del contexto



CONTROL EN FUENTE

MICRODRENAJE

MACRODRENAJE

Se trata de tres dispositivos que cumplen igual función (retienen, conducen a menores velocidades evitan la erosión y filtran las agua) a distintas escalas, para un objetivo común. Los tres se encuentran incorporados al diseño, en su escala de intervención

Figura 50 Dispositivos de Drenaje pluvial sustentable (izq cadena de lluvia <http://marzua.blogspot.com.uy>, centro calle de Portland Oregon, der, Estocolmo)

4) las decisiones que se tomen en materia de infraestructuras de agua determina en forma directa la configuración de los territorios

La expulsión de las actividades contaminantes vs la integración de funciones limpias

-la posibilidad de que los emprendimientos productivos procesen sus aguas residuales, y sus residuos en general, implica un posible cambio en la configuración urbana que actualmente expulsa dichas actividades de las áreas habitacionales

-las redes centralizadas vs mecanismos de tratamiento descentralizados y ciclos cerrados

Por ejemplo, en un escenario que involucre tratamientos seguro de los efluentes industriales no tienen porqué generarse una separación funcional. La planta, Copenhill / Amager Bakke, Copenhague es una planta de energía que trata alrededor de 400.000 toneladas de residuos producidos anualmente por 500.000 - 700.000 habitantes y por lo menos 46.000 empresas (quema 2 x 35 toneladas de residuos por hora) al tiempo que suministra electricidad a un mínimo de 50.000 hogares y calefacción urbana a 120.000 hogares. Además de esto, la arquitectura de la planta incluye una pista de esquí artificial abierta al público.

5-el rol del proceso de diseño en la toma de decisiones

El proceso de diseño urbano y arquitectónico es un elemento clave en el proceso de toma de decisiones. Articular el conocimiento del territorio, del flujo o sector y de la caja de herramientas de diseño implica un proceso sin recetas preconcebidas

6- El proyecto urbano como **integrador** de infraestructuras –

Y un diseño urbano específico como idea fuerza articuladora del resto de las decisiones- Por ejemplo borde duro del río vs borde natural puede modificarse a partir de una propuesta proyectual específica

7-El valor comunicacional de la prefiguración

Imprime un valor extra al propio proceso de diseño en sí, de instrumento para construir una visión futura, para intercambiar propuestas, para conversar con la población e intercambiar propuestas (fig xx y xx)

ALGUNAS REFLEXIONES

Indagar en la brecha existente entre el modelo sustentable de las aguas urbanas en las ciudades promueve, estimula y de hecho obliga a indagar entre múltiples ámbitos, teorías y territorios.

Analizar la temática me llevó a encontrar que muchas de las barreras para el desarrollo de esta temática no están en esta temática en sí, sino en cuestiones estructurales de la sociedad toda. No es misterio, cada persona que analiza un problema complejo le pasa algo similar. Se llega a cuestiones estructurales, de difícil resolución, fuera de nuestro campo de actuación.

¿Fuera? No, fuera del campo de este documento, porque además de técnicos somos seres humanos políticos y por ende tenemos responsabilidades que superan nuestro propio campo laboral.

Por otra parte, nuestro propio campo de actuación puede ser un ámbito de praxis de estrategias políticas, éticas, ciudadanas más amplias.

Ciertas afirmaciones de este trabajo, que tienen su desarrollo del conocimiento en otros campos disciplinares, fueron sin duda simplificadas. Aquí están planteadas más como solicitud de colaboración a las otras disciplinas que como certeza.

ALGUNAS CUESTIONES GENERALES

1) LA CREACIÓN DEL ESPACIO DE DIÁLOGO La temática de las aguas urbanas tiene múltiples actores que deben actuar sinérgicamente. Trabajar por problema, por objetivos comunes, es la estrategia entendida como necesaria. Se necesita construir la interfaz de diálogo entre las partes. ¿Será un “decodificador” común, una llave que nos permita vincular los distintos modelos creados en los distintos campos disciplinares o interdisciplinares o será un único modelo común holístico, que permita interpretar sistemas complejos?. Tiendo a pensar que este debate de cómo se enfoca el todo va a llevar muchos años, mientras tanto, se debe construir colectivamente la necesidad de que esto suceda.

Se requiere potenciar la diversidad. El desarrollo en estos últimos años de visiones “holísticas” ha llevado a un nuevo problema: pensar que una persona tiene que ser holística-autosuficiente lo que ha derivado en una simplificación profunda de numerosos problemas (ambientales, territoriales, médicos) y una pérdida de espesor, de riqueza. No es posible que el modelo alternativo de lo sectorial sea el individuo integral. Es por esto que la construcción de esta red está en la base de cualquier propuesta, es la que le da sustentabilidad a las propuestas. Es saludable que exista esa persona que le gusta más vincularse con los números que con la humanidad y nos acerque a niveles de abstracción nunca imaginados

por nosotros. Le pido solo un cable de interfaz para poderlo aplicar. Es muy raro que exista un gran profesor comunicador que investigue sobre la pata del piojo, su valor está en que los avances sobre la pata del piojo necesarios sean transmitidos con claridad y pasión.

Digamos que no hay novedad, que así vive el mundo sin pensarlo, pero pienso que es momento de hacerlo voluntario, poner lo que hacemos intuitivamente como objetivo.

2) EL DESARROLLO NO ES ESENCIALMENTE TÉCNICO SINO HUMANO, POLÍTICO Generosidad, respeto por el otro, colaboración, paciencia son valores ineludibles para llevar adelante cualquier propuesta que se precie. Si nuestro objetivo está en ascender nosotros mismos, si el objetivo de la sociedad es que cada uno debe ascender solo (y el que no logra acceder a la cima, según estos códigos de ascenso ya sea director político o pos pos pos doctor, ese será el producto.

El objetivo tiene que ser la transformación de la sociedad, no en los discursos, sino en los hechos. Si la intelectualidad entra en la carrera competitiva no hay transformación posible

Por otra parte, debe existir pasión por lo que se hace, divertirse, reírse, conocerse a sí mismo y aprovecharse al máximo, crear, estar feliz, sentirse apoyado, respaldado, tener el derecho a equivocarse sin ser radiado, excluido, entender las imperfecciones de los otros.

Los ámbitos de creación de conocimiento no pueden ser ámbitos de guerra hostiles, deben ser batallas compartidas para modelos futuros mejores.

3) ES NECESARIO POTENCIAR LA SÍNTESIS INTUITIVA DE TODAS LAS PERSONAS Está en agenda hace años la temática de la participación ciudadana, La misma terminología carga muy distintos contenidos. Hay mucho escrito sobre esto; participación real, niveles de participación, metodologías de participación, pero hay una cuestión en particular que me interesa resaltar y es porqué es tan importante la participación en los casos que nos atañen.

No se trata de un acto paternalista: tengo la verdad y debo comunicar o bien escuchar a todos, sino específicamente el valor indudable del conocimiento sintético de cada individuo y grupo de individuos cuya suma es extremadamente valiosa para el desarrollo de la temática. En síntesis, trabajar la participación ciudadana como un intercambio: la ciencia, la política, sintetizan, ponen a disposición la mejor información necesaria para que todos podamos pensar y luego, generar los mecanismos para considerar estas propuestas o ideas.

En medio del aluvión de inmigrantes de la segunda mitad del siglo XIX, un visitante extranjero habría bajado de un barco recién llegado a la bahía de Montevideo y al entrar en conversación con un paisano le habría preguntado por qué debía quedarse en este país, a lo que su interlocutor le respondió sin dudar: “Porque aquí naides es más que naides”.

http://www.cepes.org.ar/downloads/umbrales/10/gerardo_caetano.pdf

4) CONVIVIENDO ENTRE LO REGULADO Y LO FLEXIBLE Lo regulado, es conservador, es la consolidación de lo viejo, reprime, saca creatividad, pero al mismo tiempo define acuerdos sociales, genera confianzas, es la forma (hasta ahora al menos) más efectiva de fijar nuestros acuerdos. Hay que potenciar esto, si son nuestros acuerdos, ¿por qué es tan difícil consultarlos?, ¿por qué es tan difícil leerlos?. La precisión jurídica nos ha apartado a los demás de conocer que acordamos.

Por otra parte, la incertidumbre, la transformación permanente, cómo medirla, cómo no caer en catastrofismos sin base o ignorar los problemas acuciantes. Se requieren buenos sistemas de evaluación y monitoreo, medir y poder decir me equivoqué, debo cambiar y poder seguir trabajando sin ser expulsado por el error.

Esta coexistencia: permanencia y cambio es la esencia de las transformaciones y es particular para cada espacio y tiempo.

5) COMPARTIR EL TERRITORIO El ordenamiento territorial siempre fue un espacio interdisciplinario, solo recorriendo la historia de la disciplina, geógrafos y arquitectos fueron quienes lo comprendieron así, desde los otros campos disciplinares, fueron en general individuos aislados los que se aventuraron a este campo disciplinar. Hay una densidad de experiencias indiscutible e ineludible, la fama de divagados y bolaceros (a veces muy bien ganada) tiene un sustento en que nuestra disciplina comenzó a darse cuenta de los problemas de la complejidad antes que las otras ciencias, y perdidos ante una enorme cantidad de desafíos, descubrimos y desarrollamos instrumentos muy valiosos: el proyecto urbano, el trabajo en talleres, saltar al vacío creativo con poca información, elegir cierta información y descartar otra para generar productos creativos sin utilidad directa para la realidad, pero sí para desarrollar la creatividad. Las metáforas a veces absurdas, los sistemas de información cuando no había informática (caso del expediente urbano en ITU), los modelos de comportamiento de las ciudades entre muchos otros.

El escenario ha cambiado, hay otra gente que está interesada en el territorio, hay que dejarla entrar, saben de otras cosas. Repensemos nuestro aporte, nadie nos quita la historia, hay que recomponernos

6) NO HAY UN TEMA MÁS IMPORTANTE QUE CUBRIR LAS NECESIDADES BÁSICAS DE LA POBLACIÓN- no hay paso a seguir si la población no cuenta con los servicios públicos y si no se reducen los niveles de riesgo de la población vulnerable y si no cuentan con espacios públicos colectivos transitables y bellos es parte de la democratización de las ciudades y se los involucra en la red de conocimiento y decisiones.

BIBLIOGRAFIA

Aldana , Maximinio (2016) ¿Qué son los sistemas complejos? Conferencia dictada en el Instituto de Ciencias Nucleares UNAM (Emitido en directo el 27 may. 2016), (Inst. de Ciencias Físicas, UNAM) Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=xCoJOWywFrU>

Bammer, Gabrielle (2015) - Seminario en Clave Inter 2015 Espacio Interdisciplinario, UDELAR, Uruguay

Bertino Magdalena, **Mariño** Natalia, **Querejeta** Martina, **Torrelli** Milton **Vázquez** Daniela (2012) *Historia de una Empresa Pública Uruguaya: 60 Años de Obras Sanitarias del Estado (OSE)* Instituto de Economía Universidad de la República (Udelar) - Facultad de Ciencias Económicas y de Administración - Instituto de Economía Uruguay ISSN:1510-9305 (en línea) Serie Documentos de Trabajo DT 25/12

Brown, Rebekah; **Sharp**, Liz & **Ashley**, Richard (2006) *Implementation impediments to institutionnalising the practice of sustainable urban water management*, en *Water Science and Technology* 54

Brown Rebekah, **Keath** Nina & **Wong** Tony (2008) *Transitioning to Water Sensitive Cities: Historical, Current and Future Transition States*, 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, Scotland, UK

Calamé, Pierre; **Talmant**, André (2001) *Con el Estado en el corazón*. TRILCE, Montevideo

García, Rolando (2006) "Sistemas Complejos" Ed. Gedisa

García, Rolando. (2000). *Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos*, en "Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo", E. Leff (coord.) SXXI.

Ferguson Briony, **Brown** Rebekah and **Deletic** Ana (2013) *A Diagnostic Procedure for Transformative Change Based on Transitions, Resilience, and Institutional Thinking*, en *Ecology and Society* 18(4): 57. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05901-180457>

Fletcher Tim D., **Shuster** William, **Hunt** William F., **Ashley** Richard, **Butler** David, **Scott** Arthur, **Trowsdale** Sam, **Barraud** Sylvie, **Semadeni** Annette - **Davies**, Jean-Luc **Krajewski**, Bertrand- **Steen** Peter **Mikkelsen** Gilles, **Rivard**, Mathias Uhl, **Dagenais** Danielle & **Viklander** Maria (2015) *SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology*

surrounding urban drainage Urban Water Journal ISSN: 1573-062X
(Online)<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/1573062X.2014.916314>

Foster Stephen, **Lawrence** Adrian, **Morri** Brian (1998) *Las aguas subterráneas en el desarrollo urbano Evaluación de las necesidades de gestión y formulación de estrategias* Documento técnico del Banco Mundial no. 390, disponible en <http://siteresources.worldbank.org>

Gamazzo, Pablo (2013), *Virus en aguas subterráneas, caracterización de mecanismos de transporte e incidencia en áreas productivas dedicadas a la hortifruticultura* Informe técnico de avance UDELAR Regional Norte

Giddens, Anthony. (1997) *Consecuencias de la modernidad* Alianza Universidad.

Grecca, Ileana **Moreira**, Marco Antonio (1998) “*Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización*” en <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6895/14041>

Grupo de Gestión Integral del Riesgo (2011). *Insumos técnicos para la evaluación integral del impacto de las inundaciones de noviembre de 2009 en Artigas, Salto y Paysandú*. Convenio SNE – PNUD – Udelar. Informe de investigación. Inédito.

Harvey, David (2000), *Mundos urbanos posibles*. En *Lo Urbano en 20 autores contemporáneos*, Angel M. Ramos editor (2004), ediciones UPC

ICLEI (2011), *Kit de capacitación SWITCH. Gestión Integral del Agua Urbana para la Ciudad del Futuro*, Van Begin, Gino (responsable)

Intendencia de Montevideo (2004) *Plan Especial Arroyo Miguelete*, Montevideo, Uruguay

Instituto de Teoría y Urbanismo (ITU) (2007), *Relevamiento del área inundable de la ciudad de Treinta y Tres*. Convenio IDTT – ITU, Manuscrito no publicado.

Instituto de Teoría y Urbanismo (ITU) (2012a), *Caracterización de las áreas inundables de la ciudad de Bella Unión y su microrregión*. Convenio MEF – Udelar, Informe de investigación. Inédito.

Instituto de Teoría y Urbanismo (ITU) (2012b), *Caracterización de la vulnerabilidad social del área inundable de la ciudad de Durazno*. Convenio ID – ITU, Informe de investigación. Inédito.

Johnstone, Phillip (2011) *Water Sensitive Cities – Science-Policy Partnership*, en 12nd International Conference on Urban Drainage, Porto Alegre/Brazil.

Johnstone, Phillip; Adamowicz, Rachele; de Haan, Fjalar; Ferguson, Briony; Wong, Tony, (2012) *Liveability and the Water Sensitive. Science Policy Partnership for Water Sensitive Cities*, Cooperative Research Centre for Water, Monash University

Lavell, Allan (1996), *Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación*. En M. A. Fernández (comp.), *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres* (pp. 21-60). Red de Estudios Sociales de Prevención de Desastres de América Latina (La Red), Lima.

Lavell, Allan. (2003). *Gestión Local del Riesgo, nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica*. CEPREDENAC; PNUD.

Lavell, Allan (2011) *Desempacando la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo: Buscando las relaciones y diferencias: Una crítica y construcción conceptual y epistemológica* FLACSO

Marsalek, Jili, Jimenez Cisneros, Blanca, Karamouz Mohammad, Malmquist, Per-Arné, Goldenfum, Chocat (2007), *Urban Water Cycle Processes and Interactions: Urban Water Series* - UNESCO-IPH

Meyer, Han (2016) *El papel del diseño en la ciudad del Delta del SXXI, hacer de lo inesperado algo posible e imaginable* en *Del conocimiento al desarrollo UBA FADU*, Buenos Aires

Ministerio de Obras Públicas (2013) *Manual de Drenaje Urbano*, Dirección de Obras Hidráulicas, MOP, Chile

MVOTMA-DINAGUA (2017), *Planes de aguas en el Uruguay: ciudad de Salto*, Montevideo ISBN 978-9974-658-26-4

MVOTMA-DINAGUA (2016), *Planes de aguas en el Uruguay: ciudad de Young*, Montevideo ISBN 978-9974-658-23-3

MVOTMA-DINAGUA (2016), *Plan Nacional de Aguas, Propuesta* Montevideo Agosto 2016

MVOTMA-DINAGUA (2011), *Inundaciones urbanas: Instrumentos para la gestión del riesgo en las políticas públicas*, Montevideo ISBN 978-9974-8284-6-9.

MVOTMA-DINAGUA (2009), *Diseño de Sistemas de Aguas Pluviales Urbanas. Manual V 1.0*, Montevideo ISBN 978-9974-7610-4-9

ONU (2016)-. *New Urban Agenda*. Adopted at the 68th Plenary Meeting of the 71st Session of the General Assembly, held on 23 December 2016.

<http://habitat3.org/wp-content/uploads/New-Urban-Agenda-GA-Adopted-68th-Plenary-N1646660-S.pdf>

Piperno, Adriana, Sierra, Pablo (2016) *Planificando con el agua en Uruguay* en Eficiencia y equidad 9th IFoU Conference Buenos Aires October 26 to 28 2016

Piperno A. Quintans F & Conde D (2015) Aguas Urbanas en Uruguay: avances y desafíos hacia una gestión integrada (pp 542-573) en “Desafíos del agua urbana en las Américas. Perspectivas desde las Academias de Ciencia”. Interamerican Network of National Academies of Sciences- IANAS http://www.ianas.org/books/books_2015/water/agua_urbana_210315.pdf

Piperno, Adriana, Sierra, Pablo, Colaboradores: Osimani, V García, P Matos A (2015) “*Análisis de la interacción del sistema hídrico con el sistema territorial: el caso Uruguay*” En “Geografía aplicada en Iberoamérica. Avance, retos y perspectivas” – Carlos Garrocho Rangel, Gustavo Buzai (coordinadores), El Colegio Mexiquense ISBN: 978-607-7761-76-1 (pp. 543-571)

Piperno, Adriana, Sierra, Pablo, García, Paula, Matos, Amancay (2014) **Sobre el agua: una experiencia con población local dentro del proceso de la gestión integral del riesgo en Intenciones Integrales, Facultad de Arquitectura, Montevideo, Uruguay**

Piperno, Adriana, Sierra, Pablo, Varela, Alma, & Failache, Nicolás (2009). *Inundaciones Urbanas en el Uruguay*, MVOTMA, Uruguay.

Renouf, Marguerite, Kenway Steve (2016) *Urban metabolism for planning water sensitive cities Concept for an urban water metabolism evaluation framework* The University of Queensland, School of Chemical Engineering, Water-Energy-Carbon Research Group

Rodríguez, Adrián (2012): *Diagnóstico de cohesión territorial para Uruguay*, Uruguay Integra OPP. Disponible en <http://www.otu.opp.gub.uy/biblioteca/listar>

Rodríguez Zoya, Leonardo (2015) *¿Qué tipo de ciencia necesitamos para construir un mundo mejor? : propuesta para el desarrollo de programas de investigación interdisciplinarios en problemas complejos.. 1ª ed.-Castelar. Comunidad Editora Latinoamericana*
[http://www.academia.edu/17005652/ Qu%C3%A9 tipo de ciencia necesitamos para construir un mundo mejor propuesta para el desarrollo de programas de investigaci%C3%B3n interdisciplinarios en problemas complejos](http://www.academia.edu/17005652/Qu%C3%A9_tipo_de_ciencia_necesitamos_para_construir_un_mundo_mejor_propuesta_para_el_desarrollo_de_programas_de_investigaci%C3%B3n_interdisciplinarios_en_problemas_complejos)

Tucci, Carlos (2007), *Gestión de Inundaciones Urbanas*, WMO - OMM

UNESCO-WWAP (2012) *Informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo*, Cuarta edición Gestión del agua en un contexto de incertidumbre y riesgo-

Uruguay (1946), *Ley N° 10.723 de Centros Poblados* disponible en <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/10723-1946>

Uruguay (1978) *Ley N° 14859 Código de Aguas*, disponible en <https://www.impo.com.uy/bases/codigo-aguas/14859-1978>

Uruguay (2004) *Constitución de la República*

Uruguay (2008) *Ley N° 18308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible*

Uruguay (2008), *Ley N° 18.610 de Política Nacional de Aguas*

Water by Design (2009) *Concept Design Guidelines for Water Sensitive Urban Design* Version 1, South East Queensland Healthy Waterways Partnership, Brisbane