

Ciclos **CAI** AGUA

El Agua y la Economía Circular

22/03 | 17 a 18:30 hs

CAI

Tema: la gestión de eventos extremos

Alcance de la exposición

- Brindar una perspectiva en la gestión de excedentes hídricos urbanos relacionada con el uso de soluciones basadas en la naturaleza:
 - *En que consisten, contexto de aplicación, su perspectiva económica y desafíos por delante;*
 - *Lecciones aprendidas de un caso de estudio e investigación (cuenca del Ao Medrano)*

Desafíos actuales

- La intensificación de eventos extremos (**cambio climático**);
- Urbanización creciente;
- Aumento de la percepción de necesidad de un **mayor estándar de protección**;
- El **modelo técnico-económico** para la justificación de estándares de protección no logra justificar estándares superiores a los 10/20 años; se percibe un **límite de factibilidad técnica en las obras clásicas de ingeniería en áreas urbanas**;
- Los grandes **plazos** de construcción de las grandes obras
- Mayor conciencia ambiental de la sociedad**;
- Estándares internacionales** más rigurosos en material ambiental, que condiciona/pauta el acceso al mercado financiero
- La necesidad cada vez **mayor** de disponer de **espacio público** de calidad y proximidad (ej escenario de pandemia actual)



The Nilometer measured the height of the annual Nile flood in cubits.

18 = Disaster
16 = Abundance
15 = Security
14 = Happiness
13 = Suffering
12 = Hunger

From the Roman scholar Pliny



f. aliviadores 2012



a. Buenos Aires 1890



b. inundaciones 1930



e. inundaciones 2001



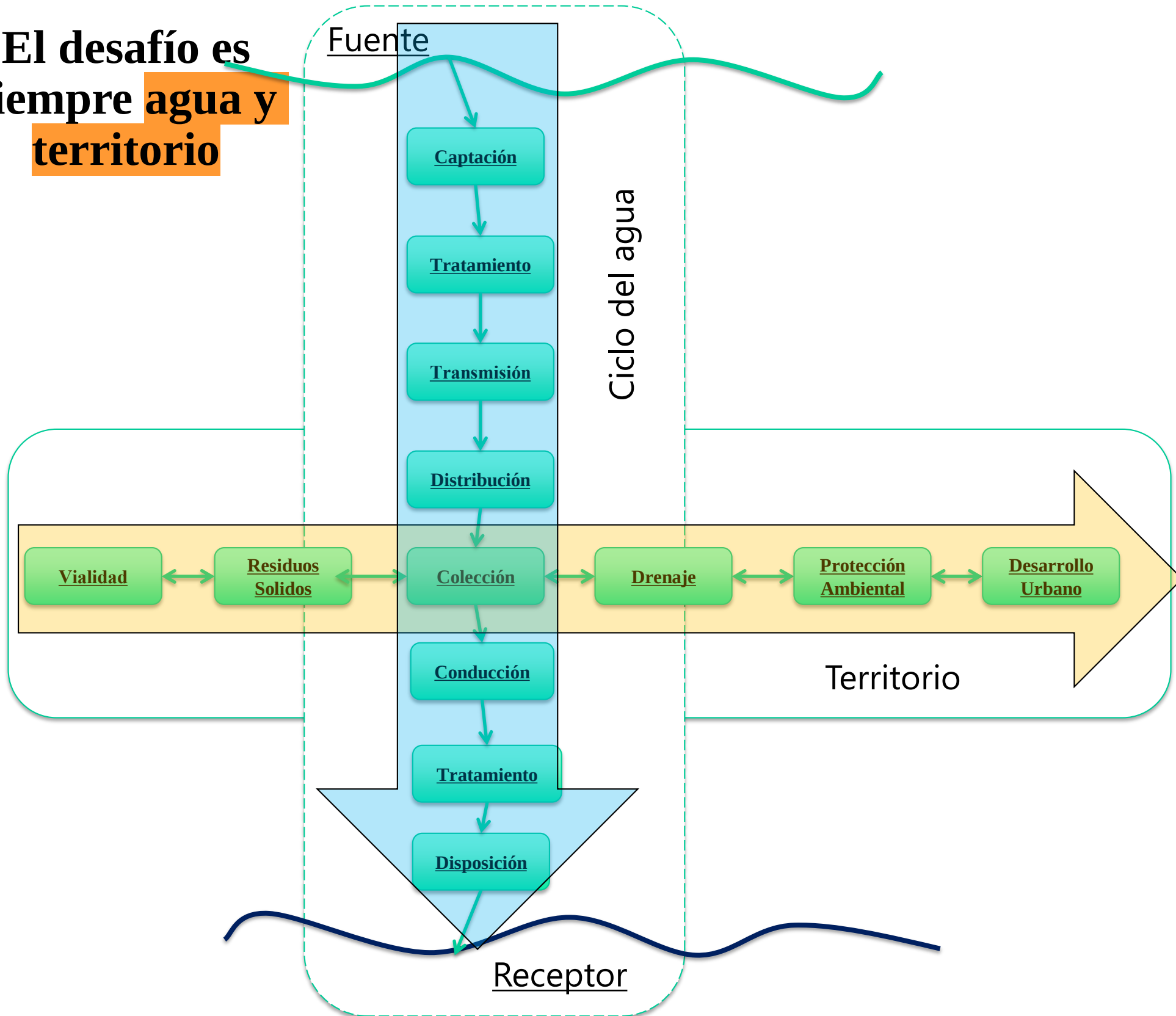
d. expansión de la ciudad en 100 años



c. construcción de la red de drenaje 1940

Fuentes: Rodolfo Aradas a partir de imágenes de: a. David Rumsey Map Collection; b. AGN; c. Archivo AySA; d. CPAU; e. Página12; f. GCBA

El desafío es
siempre **agua y**
territorio



Paradigmas de gestión (grandes estadios evolutivos)

1. El entubamiento generalizado de cursos de agua en pos de una visión de salud pública y de progreso, principalmente en términos de desarrollo urbano;

2. El auge de las grandes obras de infraestructura subterránea;

3. La creciente consideración por las “medidas no estructurales” y el paulatino retorno a recuperar los ecosistemas naturales. Pero con una **sesgada confrontación de medidas estructurales vs no estructurales**



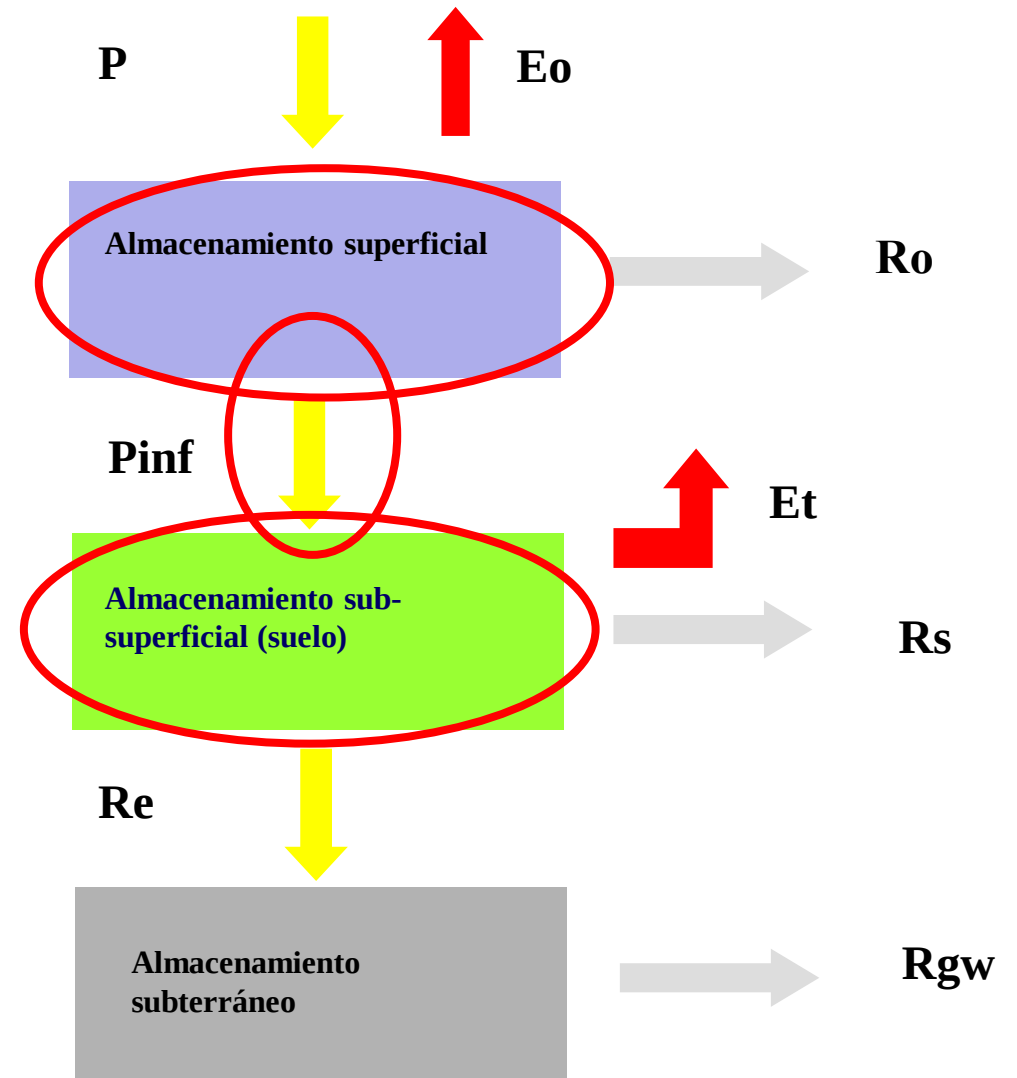
Las soluciones basadas en la naturaleza – que son?

■ Como se las denomina habitualmente:

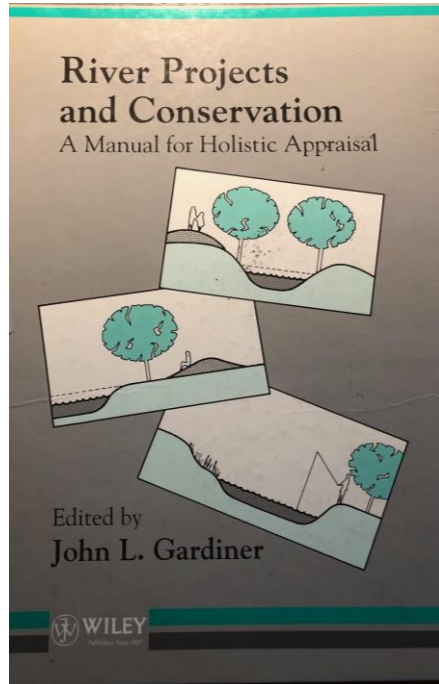
- Medidas no estructurales
- Medidas blandas
- Medidas de control en la fuente
- SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems)
- BMP (Best Management Practices)
- Water Sensitive Urban Design
- IAV (Infraestructura Azul y Verde)
- O en forma más general Soluciones Basadas en la Naturaleza

■ En qué consisten:

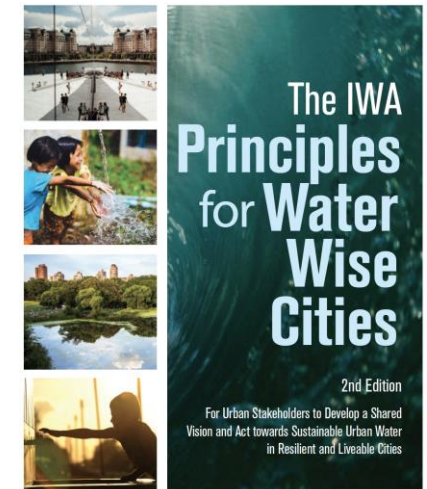
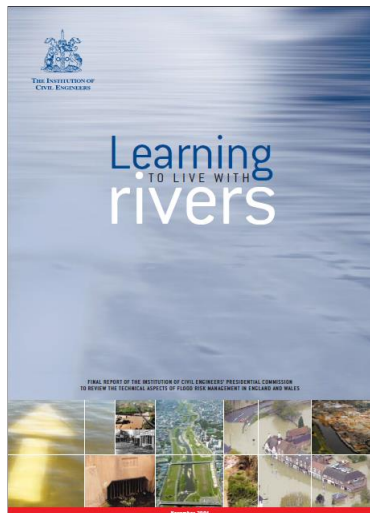
- En intervenciones (obras) que tiene como eje el aprovechamiento de los rasgos geomorfológicos de un sistema a partir de trabajar/influir sobre algunos de los componentes del ciclo hidrológico.



Las soluciones basadas en la naturaleza – Antecedentes & contexto nacional e internacional



- Emerge la disciplina de *River Restoration* impulsada por los problemas en la cuenca del Río Mississippi y Everglades, entre otras;
- Aparecen publicaciones icónicas en respuesta a la gestión de cuencas (*Rivers Projects and Conservation; Learning to Live with Rivers*)
- El uso de SBN toma impulso a partir de diversos lineamientos como parte de la integración de cursos de agua a la construcción urbana (*Principles of Water Wise Cities, Integrated Urban Drainage Systems*)
- Localmente, los pliegos de licitación comienzan a exigir la especificación de *Medidas No Estructurales*, aunque quedaban circunscritas a una aplicación puntual, complementaria y a medidas normativas.



Fuente: Traducido de www.ciria.org

FLORENTINO AMEGHINO

LAS SECAS Y LAS INUNDACIONES en la Provincia de Buenos Aires

OBRAS DE RETENCION Y NO DE DESAGÜE



MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

1884-1984

"Aunque el entusiasmo es contagioso, no se me ha comunicado, he permanecido frío y pensativo, reflexionando sobre las ventajas y desventajas que reportarían los canales de desagüe y me he confirmado más en mi opinion que si ellos no son el complemento de obras más eficaces y de mayor consideración, reportarán probablemente más perjuicios que beneficios"

De-culverting of watercourses

Purpose

This Policy Position Statement sets out the position of the Chartered Institution of Water and Environmental Management (CIWEM) on de-culverting (or 'daylighting') of watercourses.

CIWEM calls for:

1. Active promotion of de-culverting in national and regional Government planning guidance, and by public bodies and local planning authorities.
2. Active identification and promotion of opportunities to restore urban watercourses, no matter how small, to realise benefits for the local community and environment. This particularly applies where watercourses now run below ground in fully-enclosed culverts.
3. Better integration and enhancement of natural watercourses in development proposals as part of a sympathetic design process aimed at protecting and enhancing the overall quality of the watercourse and the provision of recreational opportunities.
4. Active identification of opportunities for de-culverting in developing Programmes of Measures to enhance Heavily Modified Water Bodies (HMWBs) under the Water Framework Directive. For example, through: development and regeneration proposals, particularly for "brownfield" sites; Environmental Impact Assessments; Local Authority flood maintenance planning; Local Biodiversity Action Plans; and Catchment Flood Management Plans.

CIWEM is the leading independent Chartered professional body for water and environmental professionals, promoting excellence within the sector.

Context

Culverts are artificial water channels. They vary considerably from narrow pipes through to large, square-sided channels which encase watercourses underground. This PPS focuses on the de-culverting of watercourses which run within fully-enclosed channels, with or without artificial bases.

Culverts are generally constructed in order to enable development above watercourses (houses, factories, roads etc) or manage flood flows where a natural channel is felt to be inadequate. However, culverts can themselves restrict flood flows and contribute to flood risk, by causing ponding of water near the entrance to the culvert. Screens designed to prevent debris entering a culvert, unless well-designed and maintained, can also cause blockages

Key Issues

Problems associated with culverting can include:

- Increasing upstream flood risk due to blockages (of culverts or screens) by waterborne debris and/or constricted flood flows in the culvert itself.
- Increased downstream flood risk flows due to shortened response times and reduced flood retention in artificial channels, compared with natural watercourse floodplains.
- Reduced ecological value within concrete channels and with reduced light.
- Loss of and adverse effects on environmental features and wildlife habitat including disruption of the linear habitat of a watercourse, stopping species from spreading naturally.
- Increased concerns in relation to maintenance and health and safety both for drainage operatives and unauthorised trespassers due to poor access.
- Detrimental effects on passage for recreational users – whether on foot or waterborne.

Many culverted watercourses have been restored, encouraging access, improving the local quality of life and attracting opportunities for regeneration. Specific benefits include:

- Providing valuable wetland / aquatic habitat, aiding fish passage and significantly adding to the visual attractions of an area.
- Offering educational and play opportunities for children, enhancing pedestrian and cycle routes and giving people a touch of the countryside and its seasons in the town.
- Restoring historic canals for amenity or for navigation by powered and unpowered boats.

CIWEM, 106 to 109 Saffron Hill, London, EC1N 8QS. Charity Registration No. 1043409 (England & Wales) SC038212 (Scotland)
policy@ciwem.org | 020 7831 3110 | www.ciwem.org

- Using water in motion to mask city noise and provide an atmosphere of quiet and calm.
- Complementing other urban regeneration initiatives and bringing commercial benefits such as enhanced image for properties and up to 20% increase in land values or rents.
- Reducing maintenance and construction costs by using natural bioengineering techniques rather than concrete constructions.
- Reducing flood risk, and creating balancing ponds to help reduce flooding downstream.
- Giving a place a sense of identity, because each combination of landform, waterway, bankside buildings and bridges is unique.

Challenges to successful de-culverting include:

- It is generally an expensive process and assured funding for projects must be secured beforehand. As a result de-culverting may be more likely in regeneration areas.
- Removing a culvert which previously constrained flows could increase downstream flood risk. Modelling should therefore be employed to ensure no adverse flood risks.
- Securing support for projects may be a lengthy process, especially in urban areas where people are simply not aware of the existence of a watercourse.
- Once covered, the land above culverted watercourses may become heavily developed to the extent that de-culverting is not a realistic option.
- New watercourses may attract fly tipping and vandalism, with increased deposition of urban trash following floods where re-engineered channels become wide and shallow. Local communities and authorities need to be fully engaged and involved in maintenance.
- Some culverts may be formally listed or scheduled for their historic importance. Very careful consideration is needed in these cases, and formal consents must be secured beforehand.

Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable (SUDS)



Programa *Grey to Green*, Sheffield

Fotografías: Daniel Kozak, 2019

Reconversión Arroyo Cheonggyecheon, Seúl, 2003-2005



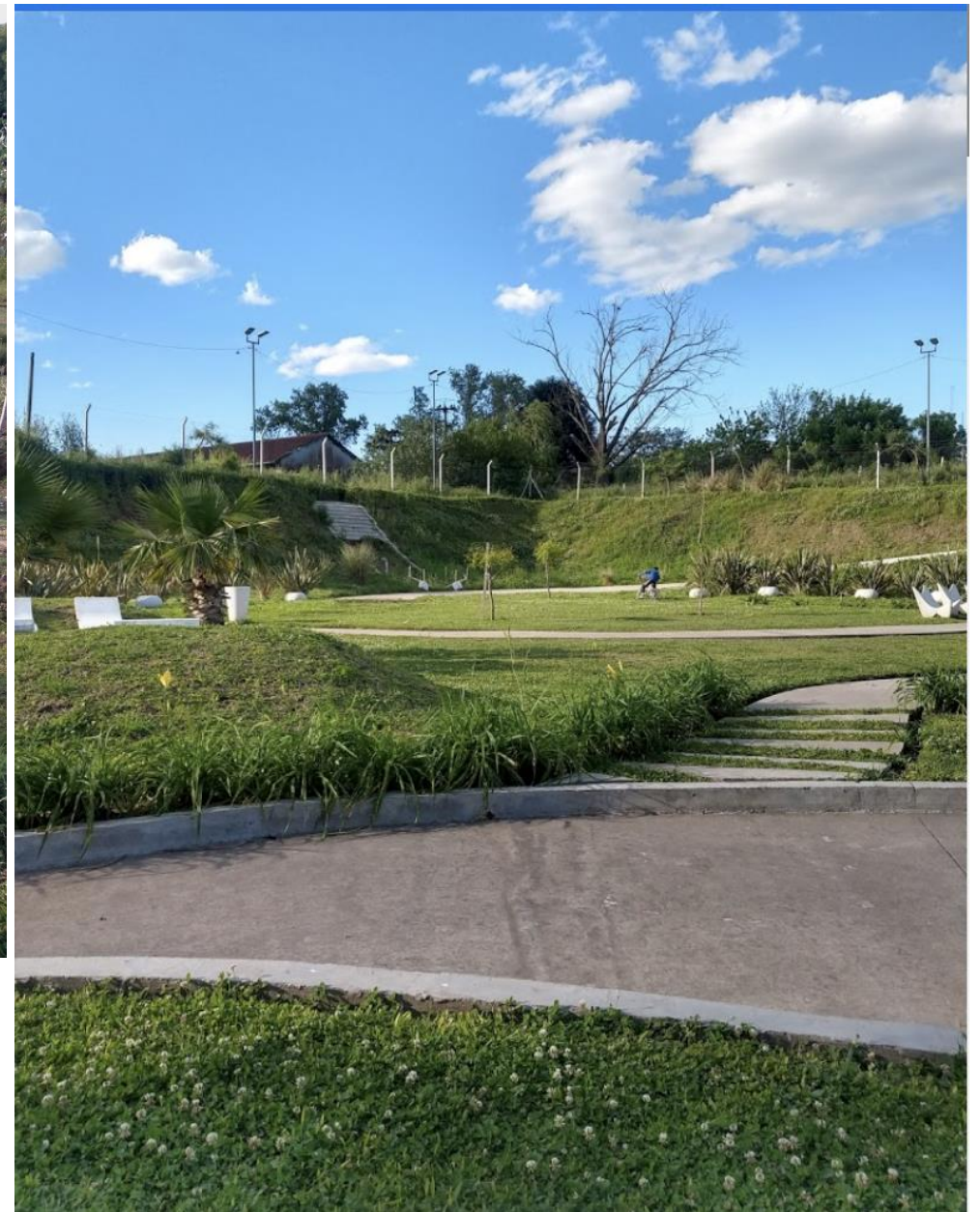
Reconversión Arroyo Cheonggyecheon, Seúl, 2003-2005



Retenes hidráulicos en Parque Sarmiento y Vicente Lopez

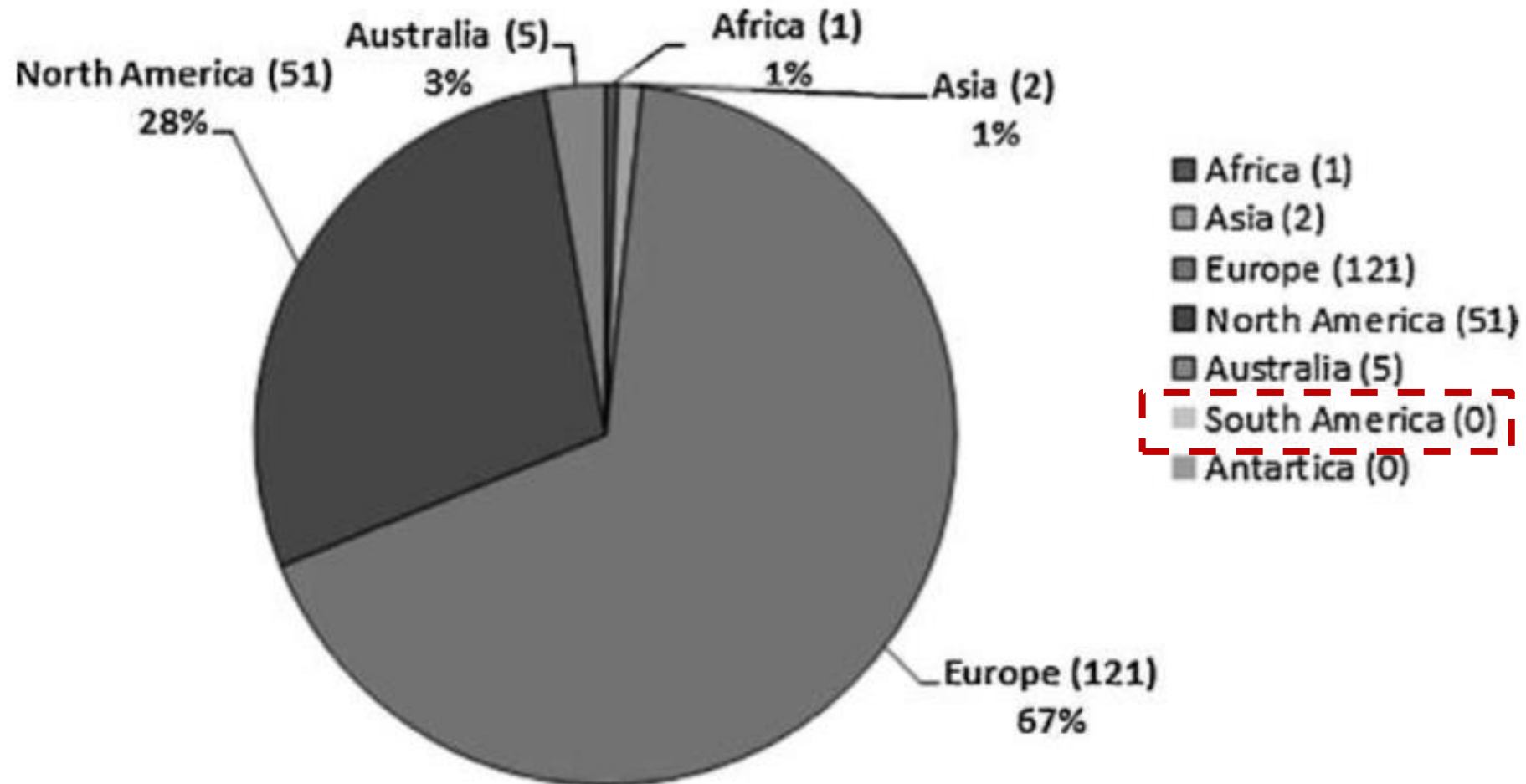


**Parque
Sarmiento**



Florida – Vte Lopez

Casos de desentubamientos relevados en el mundo (2017)



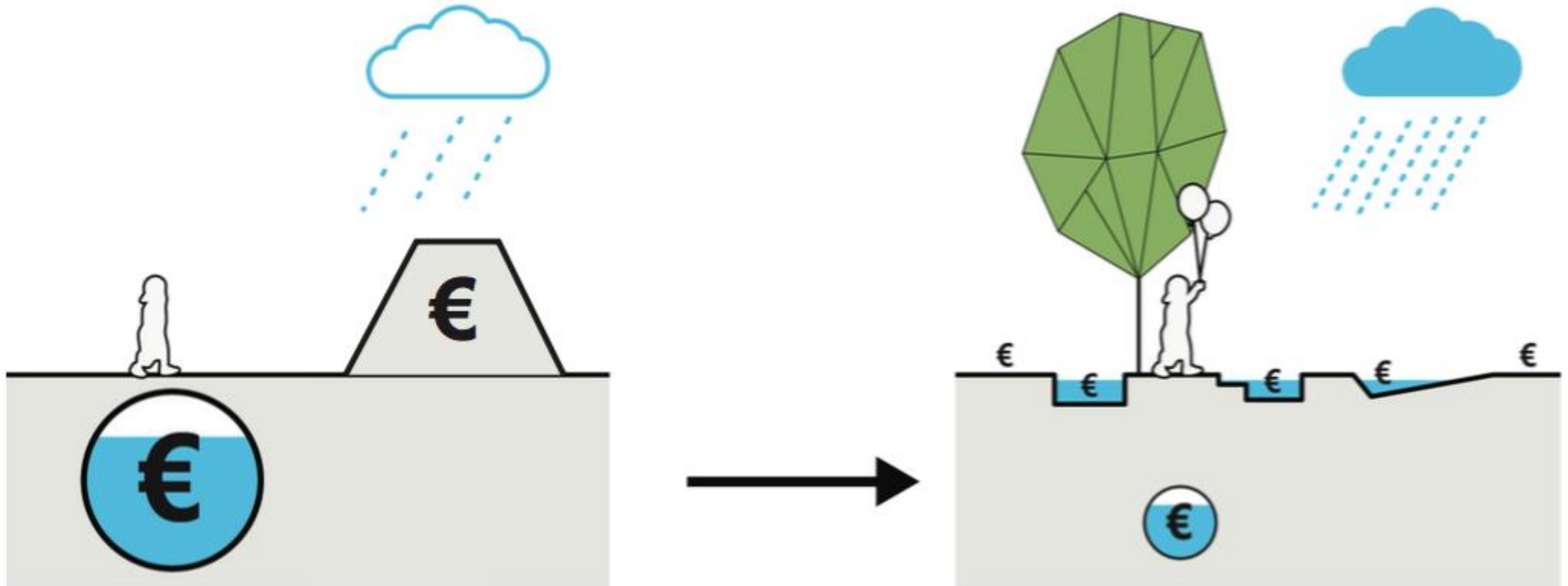
No. of reported daylighting schemes per continent (completed & proposed, Total 180)

Las soluciones basadas en la naturaleza – Un nuevo paradigma de gestión

Comprende:

- Complementariedad en el uso de la IAV y gris, actuando en todo el espectro de eventos de tormenta
- Aumento de los niveles de protección por sobre Tr10 y Tr20
- Valorización del suelo próximo a los cursos de agua
- Ejecución de desentubamientos parciales en cursos de agua
- Obras de almacenamiento en el corredor fluvial y distribuidos en la cuenca
- Eliminación de descargas cloacales en sistemas pluviales
- Mejora en la calidad de agua
- Creación de espacio público
- Requiere verificación de impactos aguas abajo
- Mayor exigencia en la gestión transversal del uso de suelo actual y futuro

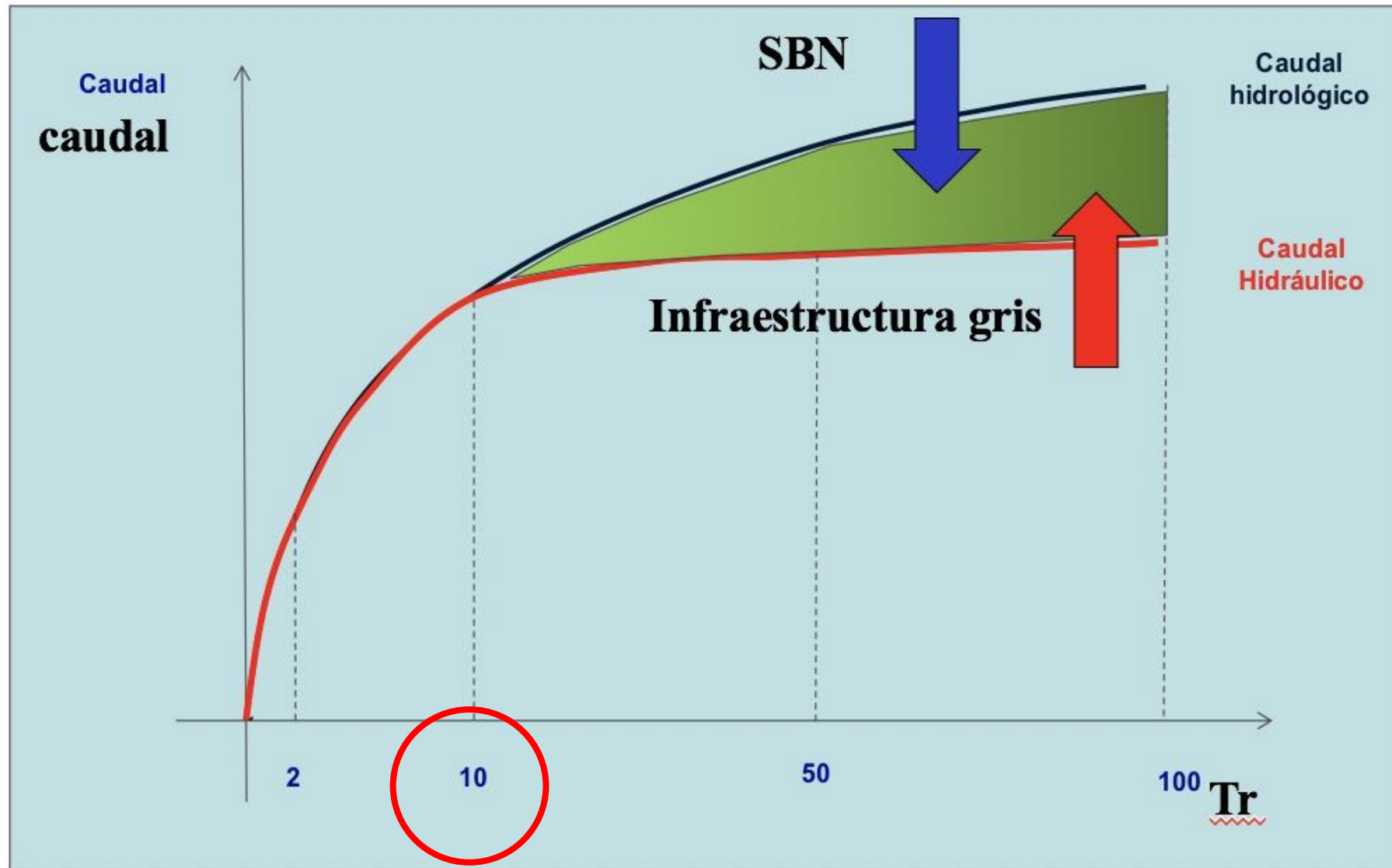
SBN: concepto de gestión



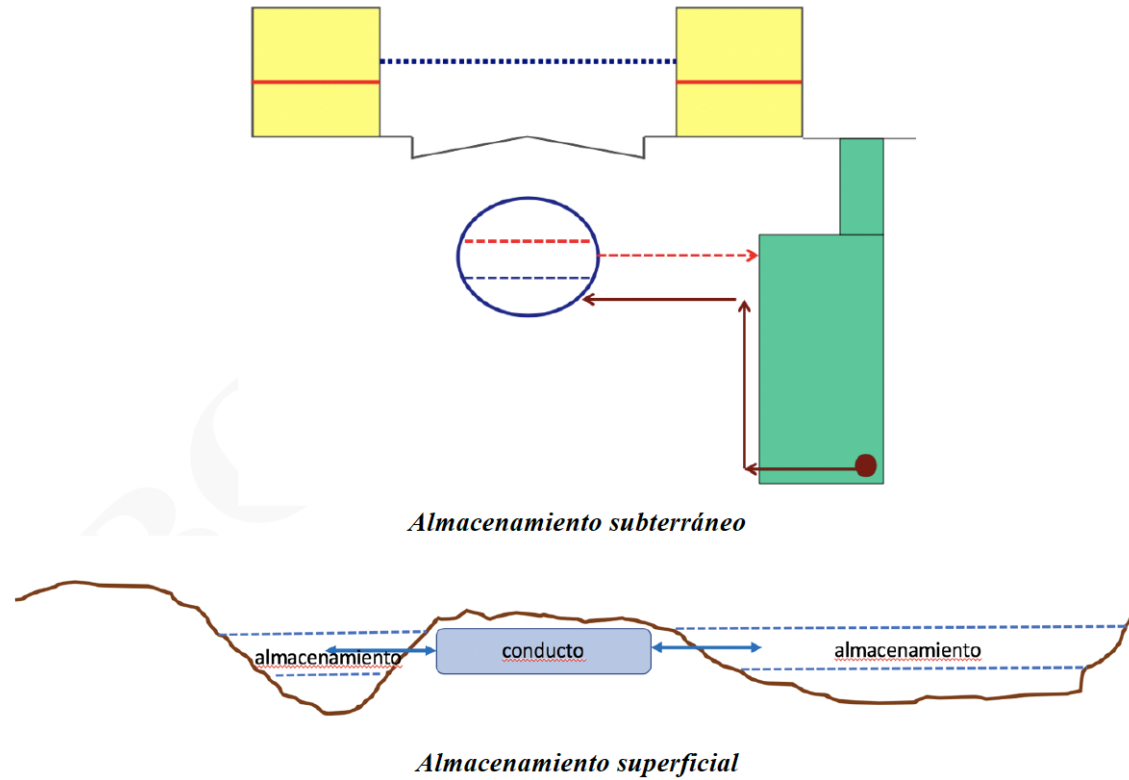
Re-thinking and re-designing how to live within the urban water cycle

Source: Stokman, 2019

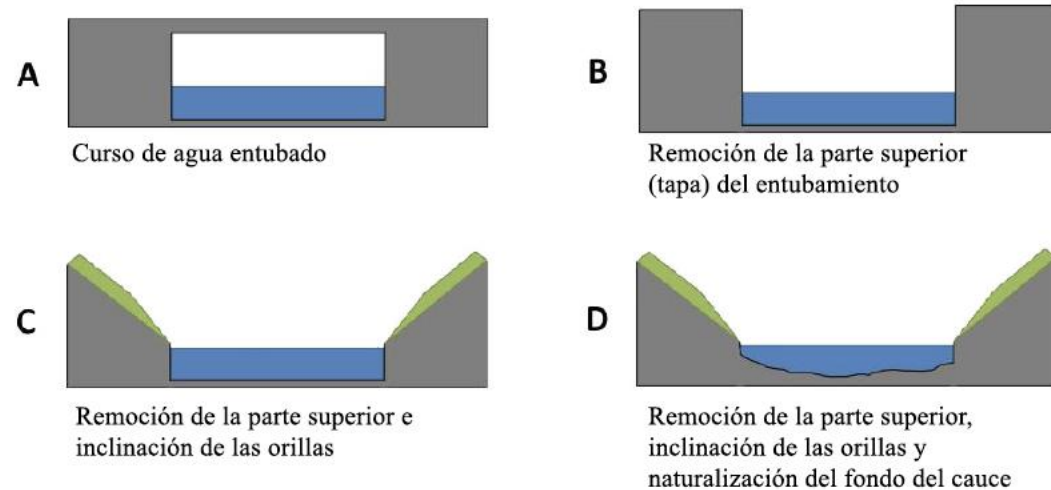
SBN: conceptos hidráulicos



SBN: concepto de obras



Fuente: Rodolfo Aradas



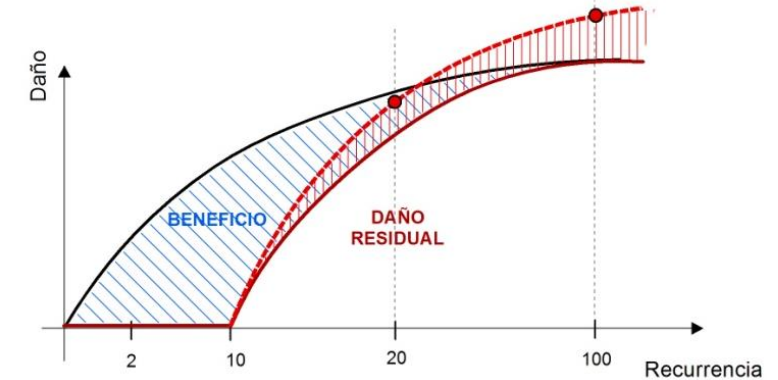
© 2013 Catchment Science Centre, University of Sheffield

Fuente: Traducido de Broadhead (2013), Catchment Science Centre, University of Sheffield.

SBN: el concepto de gestión de riesgo

Actual

- Los beneficios son daños evitados;
- Se desalienta la ocupación de áreas próximas a cursos de agua;
- No hay mejora del espacio urbano en superficie



SBN

- Los beneficios son daños evitados + **puesta en valor del espacio público;**
- **Se alienta la ocupación de áreas próximas a cursos de agua (como espacio de ocio y desarrollo);**



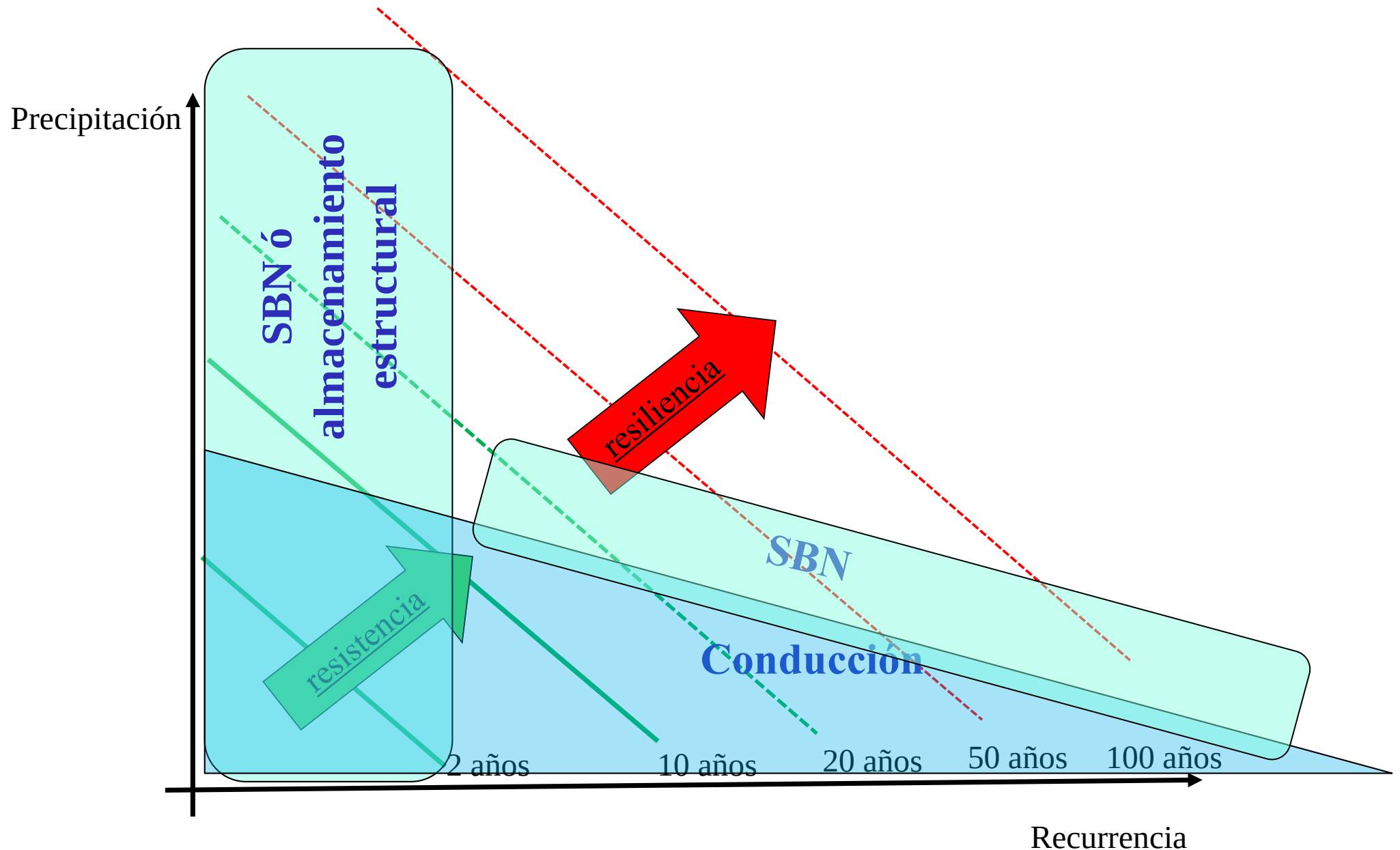
a. Sección típica en la cuenca alta (Av. Illia, San Martín).



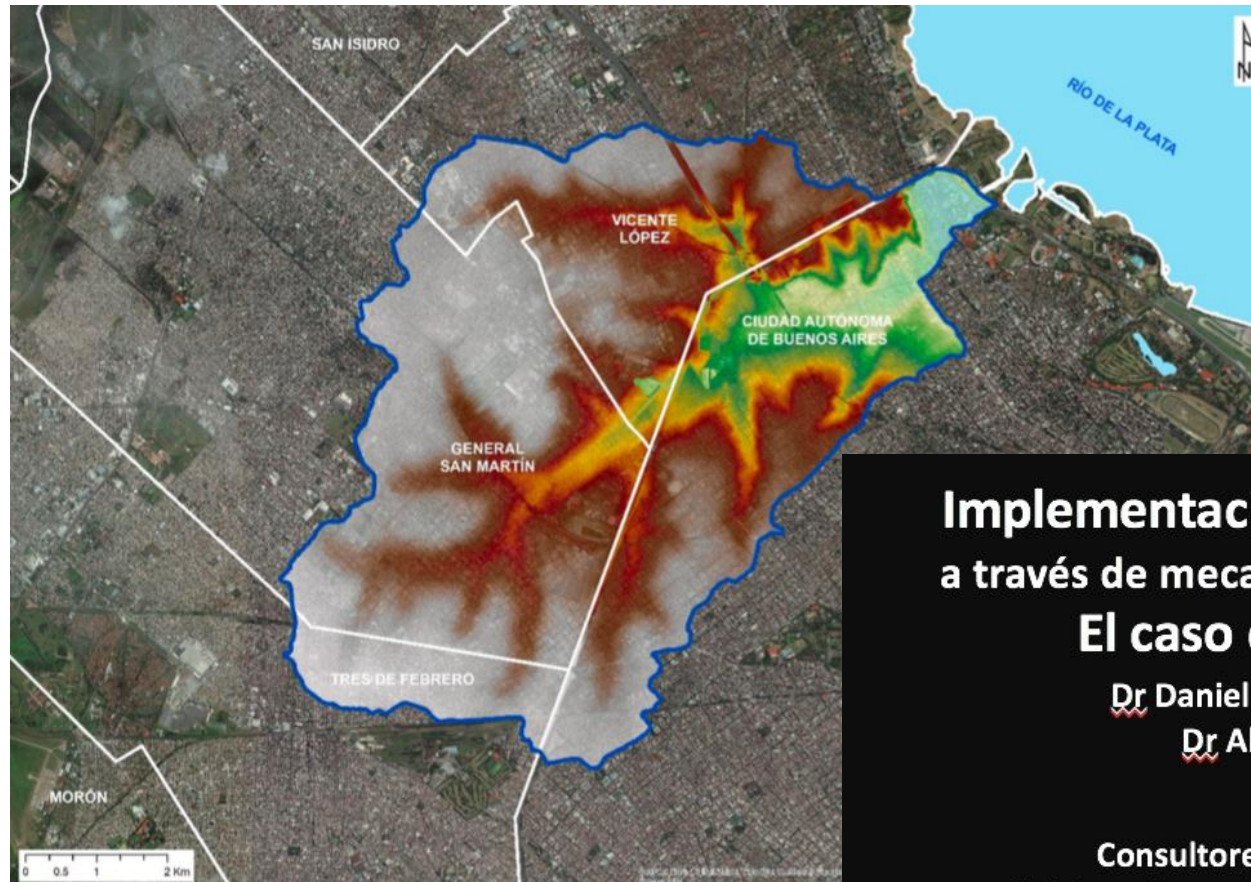
b. Sección en la desembocadura del Arroyo Medrano y propuesta de humedal construido.

Créditos: Proyecto Urbano, Taller Grinberg 2019, FADU-UBA. Docentes: Busnelli, Kozak, Feldmann y Cardini. Estudiantes: a. Tossi, Martínez Gálvez, Tahan y Santinti; b. Lennon, Costa y Pontoni.

Las soluciones basadas en la naturaleza – Hacia un mayor estándar de protección



Caso de estudio: la cuenca del Ao Medrano



Implementación de Infraestructura Azul y Verde (IAV) a través de mecanismos de recuperación de valorización de suelo El caso del Arroyo Medrano, Buenos Aires

Dr Daniel Kozak, Dra Hayley Henderson, Arg Demián Rotbart,
Dr Alejandro de Castro Mazarro, Dr Rodolfo Aradas

Modelo Hidráulico: Ing Gabriel Olivares

Consultores en Economía Urbana: Lic Andrés Juan, Dr Luis Baer

Colaboradoras: Argta Natalia Felder, Argta Eliana Ghia, Argta Paula Romano



UBA, FADU.
Universidad
de Buenos Aires Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo



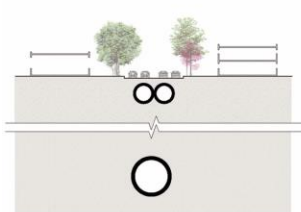
Kozak D, Henderson H, de Castro Mazarro A, Rotbart D,
Aradas R. (2020) **Blue-Green Infrastructure (BGI) in
Dense Urban Watersheds. The Case of the Medrano
Stream Basin (MSB) in Buenos
Aires. *Sustainability*. Vol. 12(6):2163.**

www.mdpi.com/2071-1050/12/6/2163

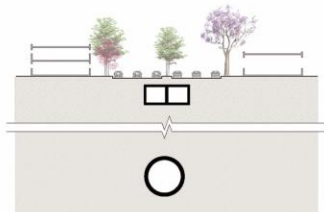


Tres escenarios de análisis

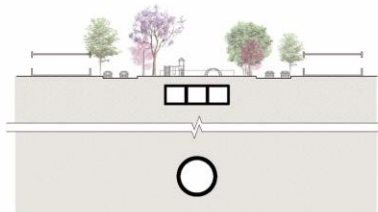
Escenario I: Gran infraestructura gris - IAV menor



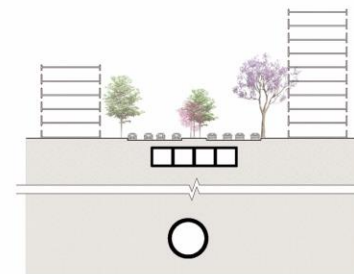
Sección 1



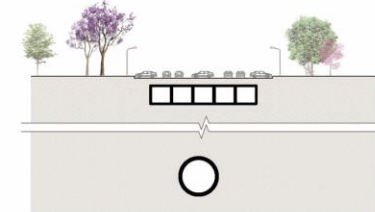
Sección 2



Sección 3

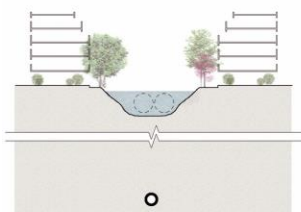


Sección 4

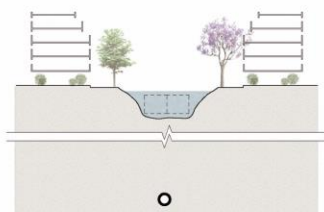


Sección 5

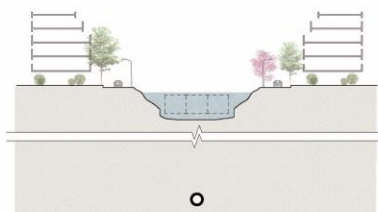
Escenario II: Infraestructura gris menor - Gran IAV



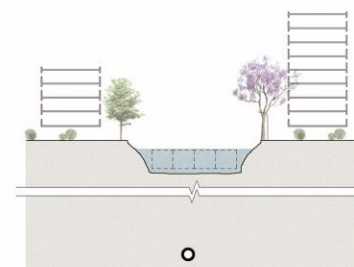
Sección 1



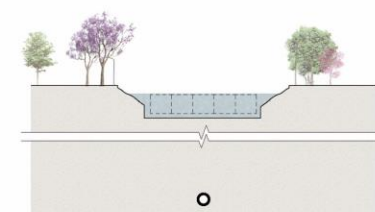
Sección 2



Sección 3

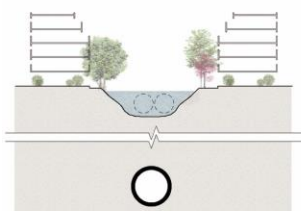


Sección 4

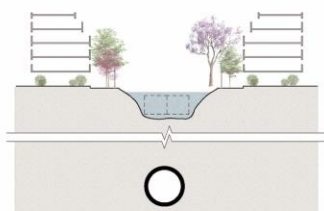


Sección 5

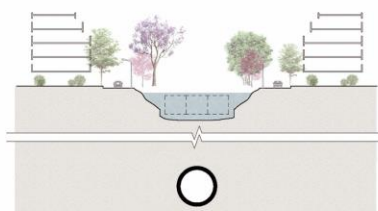
Escenario III: Gran infraestructura gris - Gran IAV



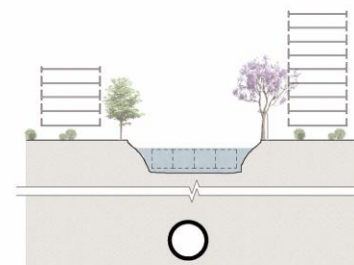
Sección 1



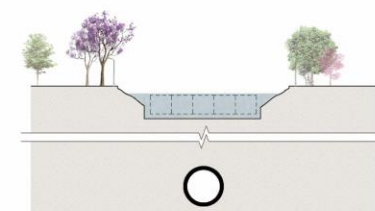
Sección 2



Sección 3



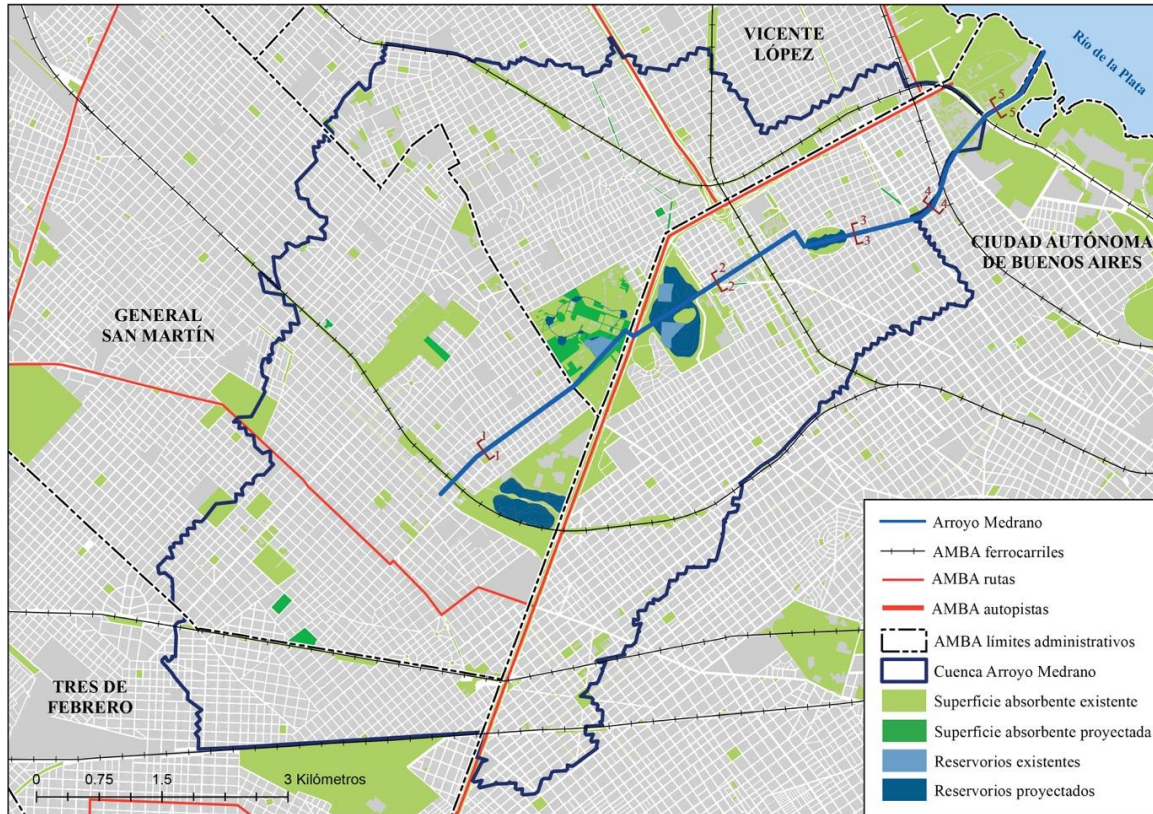
Sección 4



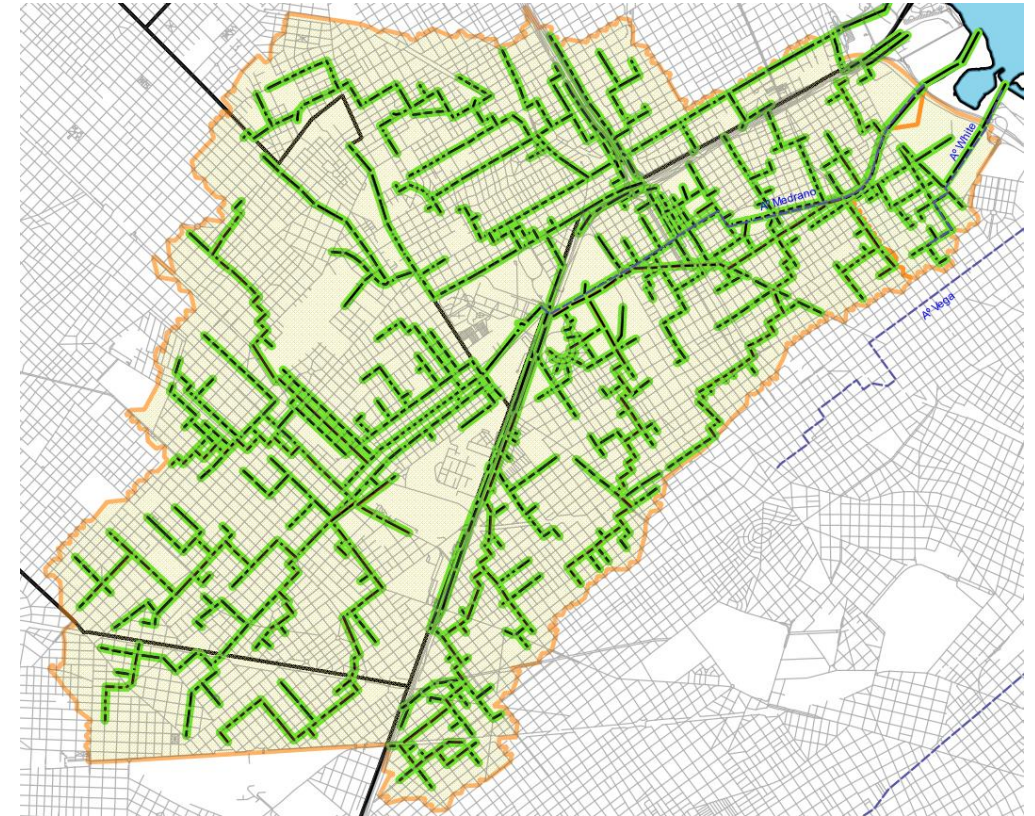
Sección 5

----- entubamiento existente

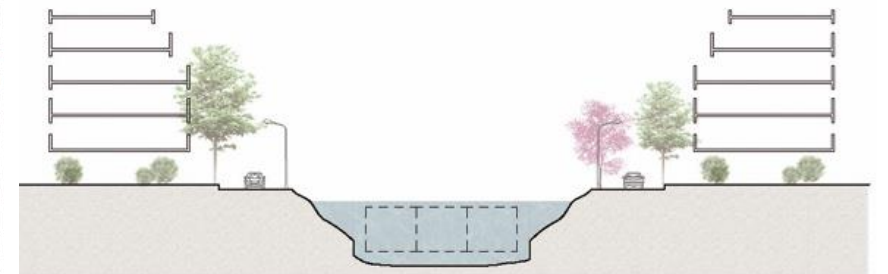
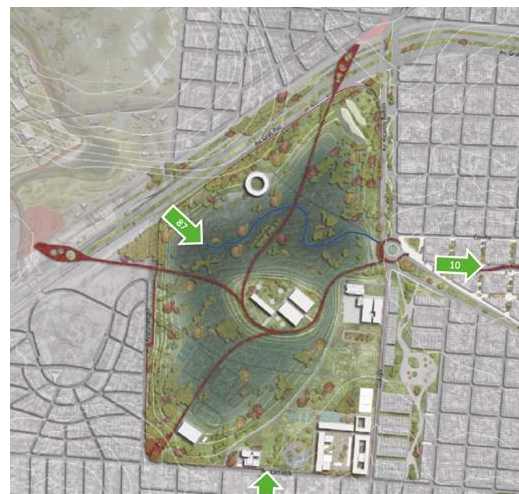
Escenarios II y III



Superficie absorbente y reservorios proyectados - Escenarios II y III



Calles que podrían albergar obras IAV como pre-tratamiento



Funcionamiento hidráulico de los Reservorios Tecnópolis / Parque Sarmiento y desentubamiento Tramo 3

Síntesis de resultados para los tres escenarios

	Escenario I	Escenario II	Escenario III
1. Costo de Producción (CP)	USD 441 millones*	USD 393 millones** 	USD 573 millones** 
2. Valorización del Suelo (VS)	USD 192 millones*	USD 438-684 millones** 	USD 457-703 millones** 
3. Recuperación de Plusvalía Acumulada en 30 años (RPA)	USD 257 millones**	USD 334-430 millones** 	USD 428-524 millones** 
4. Costo de Producción Recuperable (CPR)	58 %	85-110 % 	75-92 % 
5. Nivel de Protección (NP)	10 años de recurrencia	10 años de recurrencia 	50 años de recurrencia 
6. Áreas Potencialmente Tratadas (APT)	1.429 Ha	2.945 Ha 	2.945 Ha 

*Valores redondeados obtenidos del PMDU CAM / ** Valores redondeados

Reflexiones finales y agenda futura

- Inclusive en **entornos densamente urbanizados** es posible implementar estrategias IAV en los sistemas de drenajes urbanos con el fin de complementar la infraestructura gris existente en pos de **aumentar el nivel de protección** frente a eventos hídricos y **alcanzar beneficios socio-ambientales (calidad de agua)**;
- El despliegue de IAV en entornos urbanos con riesgo hídrico produce una **valorización del suelo** por doble vía que habilita la aplicación de instrumentos de captación de plusvalía con un alto grado de efectividad;
- **Desarrollo de lineamientos ingenieriles** que ponga a las estrategias de IAV(SBN) en paridad de abordaje con el resto de las soluciones habituales;
- Incluir estos conceptos y soluciones en la **agenda educativa**; en la actualidad tiene una mayor presencia en los centros de estudios de desarrollo urbano
- **Apoyo político e institucional** es clave por la multidimensionalidad que implica la concepción, el financiamiento y el mantenimiento de estas medidas.

Muchas gracias por la atención