

FINANCIAMIENTO Y ACCIÓN CLIMÁTICA EN CIUDADES:

SbN como mecanismo para
la adaptación en América
Latina y el Caribe



Un curso de:



INFORMACION IMPORTANTE

Trabajo final:

1. Trabajo de fin de curso: ejercicio práctico para reflexionar sobre los desafíos en sus ciudades y aplicar conocimientos (semanas del 23 de Noviembre al 4 de Diciembre).
2. Se utilizara un formato a completar individualmente, aunque parte del trabajo puede ser en grupos para enriquecer la reflexión y el intercambio.
3. Este ejercicio no trata de evaluar/calificar, si no aterrizar ideas y necesidades. El hecho de entregarlo de manera completa les permitirá recibir los puntos correspondientes.
4. Para enriquecer la discusión y el intercambio en las dos semanas de trabajo practico (semanas del 23 de Noviembre al 4 de Diciembre) se harán DOS WEBINARS DE APOYO, muy útiles e interesantes, con estudios de caso concretos.
 - Martes 24 de Noviembre, 9:00 AM Perú/Colombia: PLAN MEDELLIN de reverdecimiento y urbanismo verde.
 - Martes 2 de Diciembre, 9:00 AM Perú/Colombia: SbN en las ciudades de CityAdapt.

MÓDULO 1

Conclusiones trabajo en grupos

Manuel Winograd (WENR)
Jorgelina Hardoy (IIED –
América Latina)



MURAL, preguntas 3 y 4

¿Cuáles son los **obstáculos** que existen en sus ciudades para incorporar SbN en los procesos de planificación local de acciones?

¿A qué **escala** les sería apropiado trabajar para iniciar y/o fortalecer un proceso de adopción de SbN en sus ciudades?

Tecnológicas	Planes de ordenamiento territorial/ Planificación urbana	Integración de actores (sector privado y comunidades)
Ambientales José Madrigal, SPS, Honduras. Falta de educación ambiental. Sandra Burgos, Gremios ecitas poco conocimiento y valoración del patrimonio Natural. Lorena Vénegas, Panamá, Panamá. Normativas legales que insisten de manera clara el concepto de SbN. Luis Vega, Guadalupe Costa Rica. Falta de planes ordenamiento territorial. Ana Alen/Kalapa. Falta de conocimiento y capacidades locales. Jairo Eduardo Pinzón, Pijao (Quindío) Colombia. Falta de planes ordenamiento territorial.	Sociales José Madrigal, SPS, Honduras. Falta de educación ambiental. Sandra Burgos, Gremios ecitas poco conocimiento y valoración del patrimonio Natural. Lorena Vénegas, Panamá, Panamá. Normativas legales que insisten de manera clara el concepto de SbN. Luis Vega, Guadalupe Costa Rica. Falta de planes ordenamiento territorial. Ana Alen/Kalapa. Falta de conocimiento y capacidades locales. Jairo Eduardo Pinzón, Pijao (Quindío) Colombia. Falta de planes ordenamiento territorial.	Presupuestarias Oscar Mejía Guerra Colombia. Un incipiente conocimiento de las ventajas y posibilidades de las veredas y posibilidades de la Planificación y diseño urbano territorial. Lorena Vénegas, Panamá, Panamá. Normativas legales que insisten de manera clara el concepto de SbN. Luis Vega, Guadalupe Costa Rica. Falta de planes ordenamiento territorial. Ana Alen/Kalapa. Falta de conocimiento y capacidades locales. Jairo Eduardo Pinzón, Pijao (Quindío) Colombia. Falta de planes ordenamiento territorial.
Institucionales	Normas y Leyes	Otros
Oscar Mejía Guerra Colombia. Un incipiente conocimiento de las ventajas y posibilidades de las veredas y posibilidades de la Planificación y diseño urbano territorial. Lorena Vénegas, Panamá, Panamá. Normativas legales que insisten de manera clara el concepto de SbN. Luis Vega, Guadalupe Costa Rica. Falta de planes ordenamiento territorial. Ana Alen/Kalapa. Falta de conocimiento y capacidades locales. Jairo Eduardo Pinzón, Pijao (Quindío) Colombia. Falta de planes ordenamiento territorial.	Oscar Mejía Guerra Colombia. Un incipiente conocimiento de las ventajas y posibilidades de las veredas y posibilidades de la Planificación y diseño urbano territorial. Lorena Vénegas, Panamá, Panamá. Normativas legales que insisten de manera clara el concepto de SbN. Luis Vega, Guadalupe Costa Rica. Falta de planes ordenamiento territorial. Ana Alen/Kalapa. Falta de conocimiento y capacidades locales. Jairo Eduardo Pinzón, Pijao (Quindío) Colombia. Falta de planes ordenamiento territorial.	Oscar Mejía Guerra Colombia. Un incipiente conocimiento de las ventajas y posibilidades de las veredas y posibilidades de la Planificación y diseño urbano territorial. Lorena Vénegas, Panamá, Panamá. Normativas legales que insisten de manera clara el concepto de SbN. Luis Vega, Guadalupe Costa Rica. Falta de planes ordenamiento territorial. Ana Alen/Kalapa. Falta de conocimiento y capacidades locales. Jairo Eduardo Pinzón, Pijao (Quindío) Colombia. Falta de planes ordenamiento territorial.



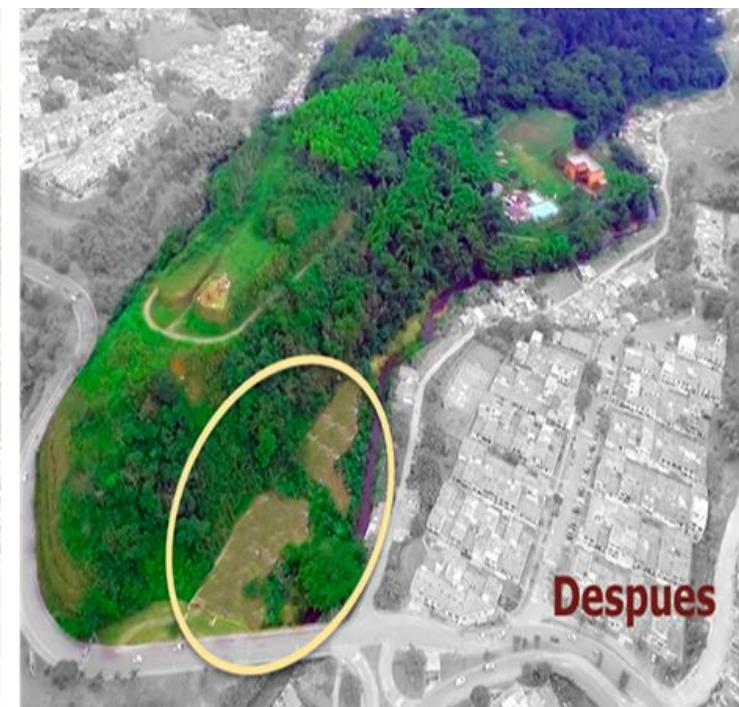
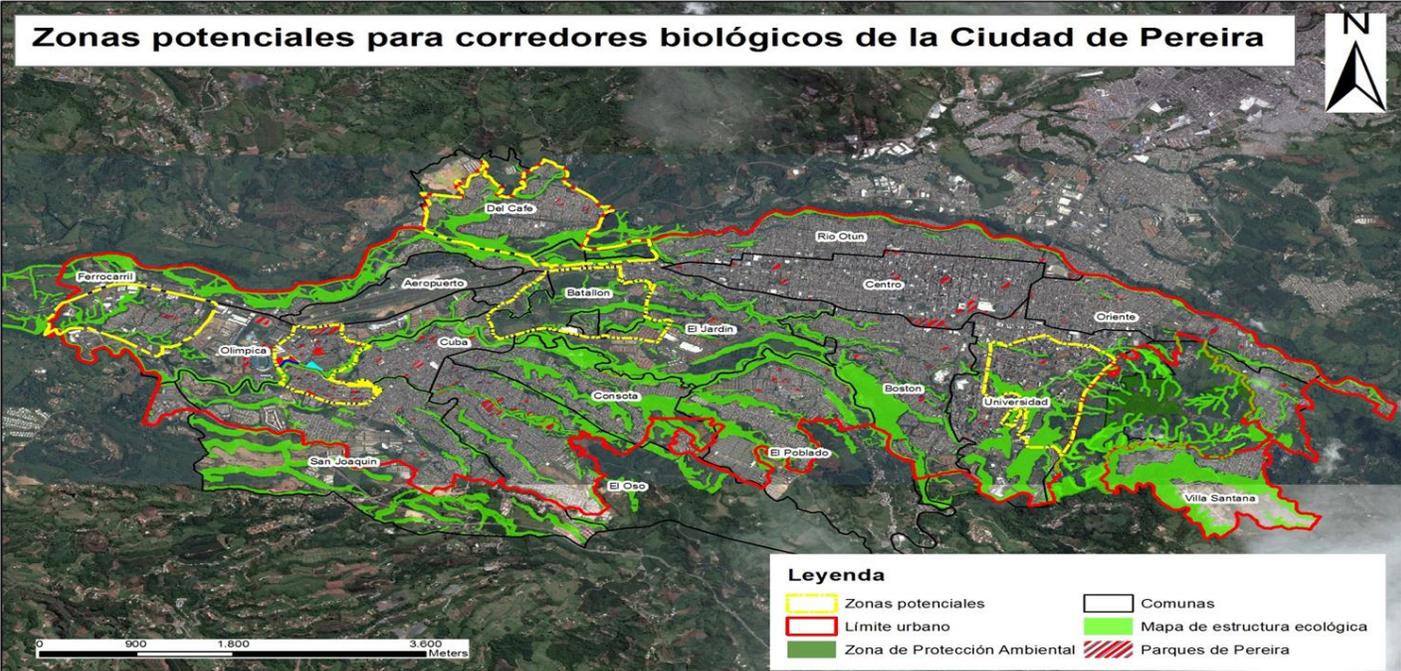
Cont.

OBSTACULOS de las SbN que no debemos olvidar:

- Peligro de “elitización o gentrificación” del uso del suelo con “especulación” inmobiliaria y “desplazamiento” de residentes (pobres).
- Peligro de copiar soluciones del norte a necesidades del sur.
- Peligro de cambios de uso del suelo en el contexto de los asentamientos informales. SbN agravan desigualdades espaciales urbanas en los asentamientos informales ?
- Peligro de transformar terrenos comunitarios en una nueva forma de naturaleza controlada y ordenada para quien (clases medias y altas ? para turistas ?)

EJEMPLO: Corredor Verde: laboratorio viviente como nodo de integración para el Área Metropolitana Centro Occidente (Colombia).

Zonas potenciales para corredores biológicos de la Ciudad de Pereira



Cont.

ESCALAS de las SbN que debemos tomar en consideración:

- Las SbN no son necesariamente acciones o estrategias de conservación de cuencas y paisajes, que excluyen otros tipos de soluciones (son acciones complementarias !!!)
- Las SbN incluyen: 1. a escala de cuenca y paisajes, una red planificada de áreas naturales, seminaturales, restauradas y artificiales que brindan una amplia gama de servicios ecosistémicos. 2. a escala de barrios y comunas, acciones de gestión y manejo que utilizan/copian procesos naturales para adaptarse a las amenazas, mejorando o complementando las soluciones existentes.
- En las diferentes escalas de las SbN se deben incluir: acciones estructurales (infraestructuras grises, verdes, azules) y sobre todo: acciones no estructurales (creación de capacidades, procesos transparentes, promoción de intercambios y alianzas).

EJEMPLO: Captura de agua en Xalapa (México).

MÓDULO 2

Implementar y escalonar las SbN en ciudades

Daniel Kozak (UBA-CONICET)
Manuel Winograd (WENR)



¿Por qué este módulo 2?

Para asegurar los beneficios de las acciones es necesario evaluar, implementar y escalar las SbN. Esto implica tener las bases y métodos prácticos para:

- Evaluar las SbN (10 minutos MW, 10 minutos DK)
- De las acciones piloto a la implementación de las SbN (15 minutos DK)
- El escalonamiento y la replicación (15 minutos MW)
- Las implicaciones prácticas (15 minutos DK, 15 minutos MW)

Desarrollo del módulo 2

- Presentación temas 1 (20 minutos) + Grupos para reflexión, preguntas y discusión (15 minutos)
- Presentación temas 2 y 3 (30 minutos) + Grupos para reflexión, preguntas y discusión (30 minutos)
- Presentación tema 4 (30 minutos) + Preguntas y discusión final (15 minutos)

Evaluar las SbN

(10 minutos MW, 10 minutos DK)



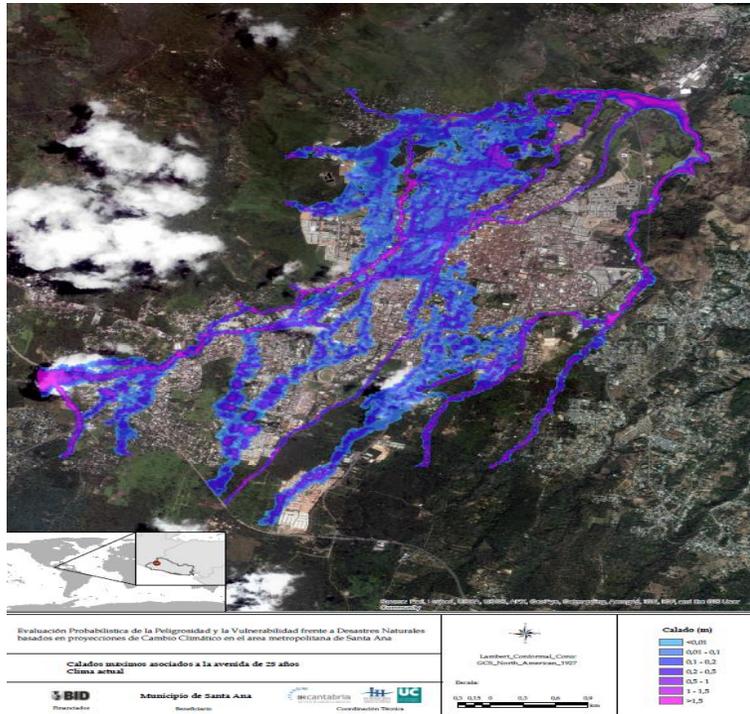
Realidad: Contexto en el caso de Santa Ana (Salvador)

Problema: quien y que es vulnerable a las inundaciones

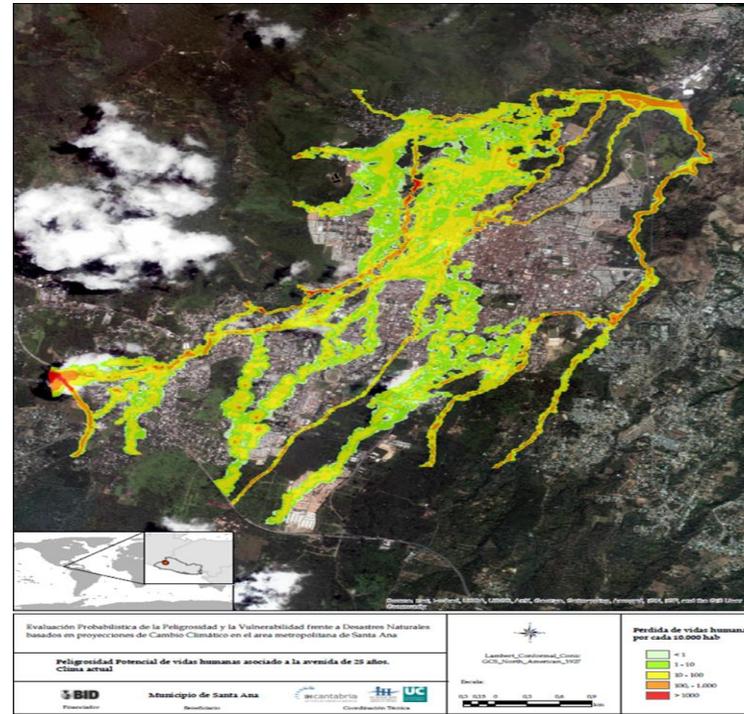
Escala: Cuenca.

Jurisdicción: Municipal

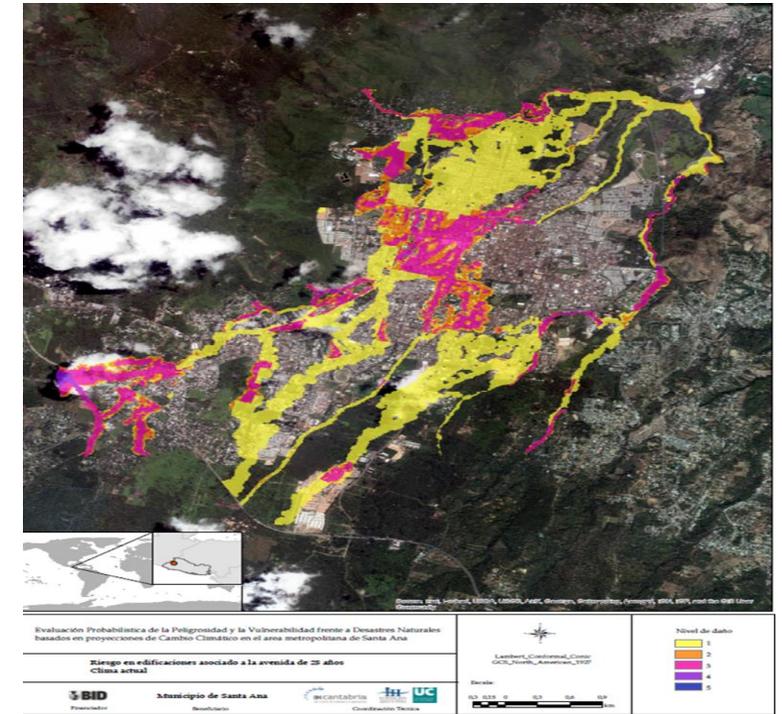
Vulnerabilidad inundación (áreas)



Vulnerabilidad inundación (vidas)



Vulnerabilidad inundación (edificios)



Población: 265 000

Eco-región: Bosques secos

Riesgos climáticos: Inundaciones, deslizamientos, tormentas y vendavales.

Problemas: Planificación urbana y ordenamiento territorial, Manejo integral del agua, Gestión integral de los desechos sólidos

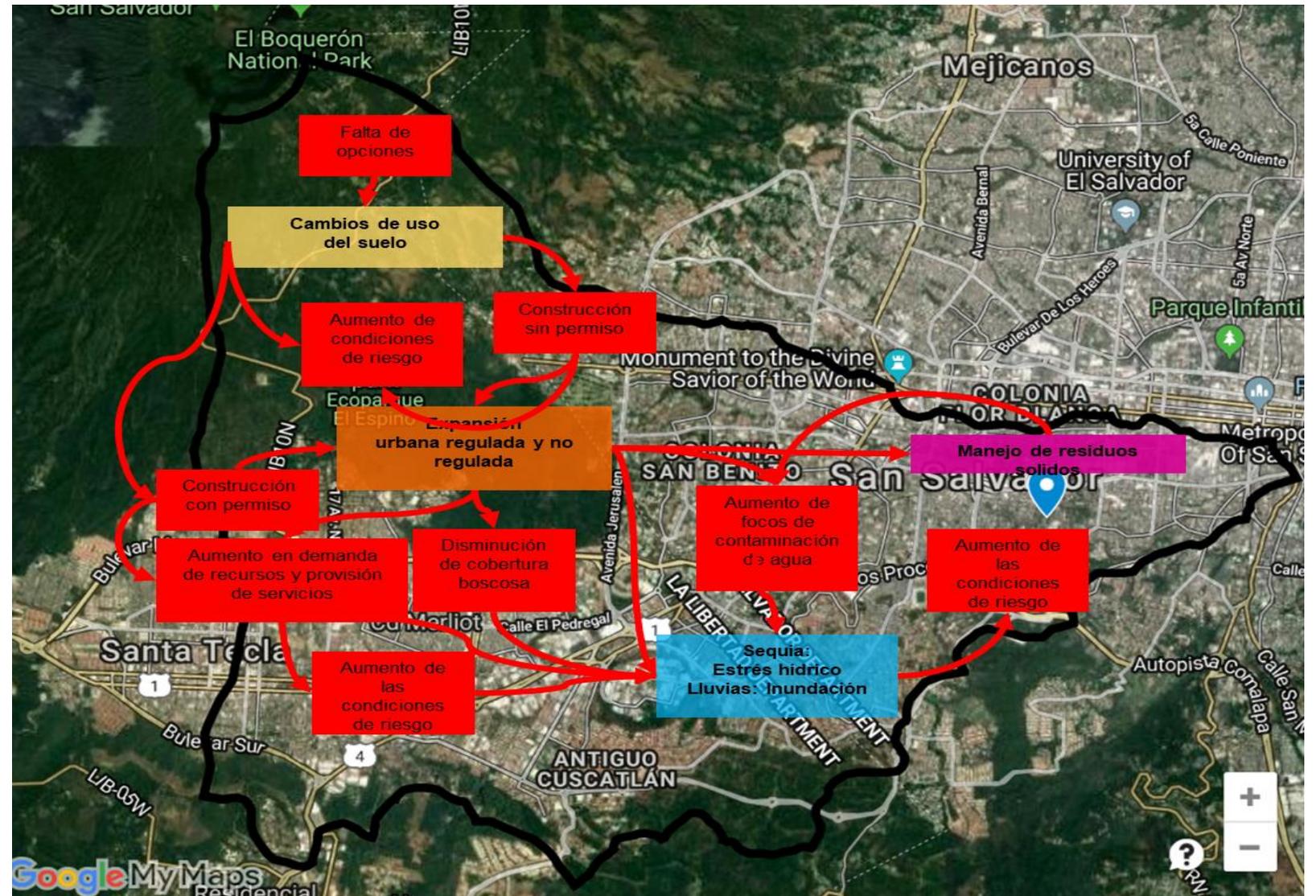
Procesos: Plan de acción BID, 2012

Realidad: Contexto en el caso de Cuenca Arenal Monserrat (Salvador)

Problema: por que y donde la vulnerabilidad a inundaciones y sequias

Escala: Cuenca.

Jurisdicción: Intermunicipal

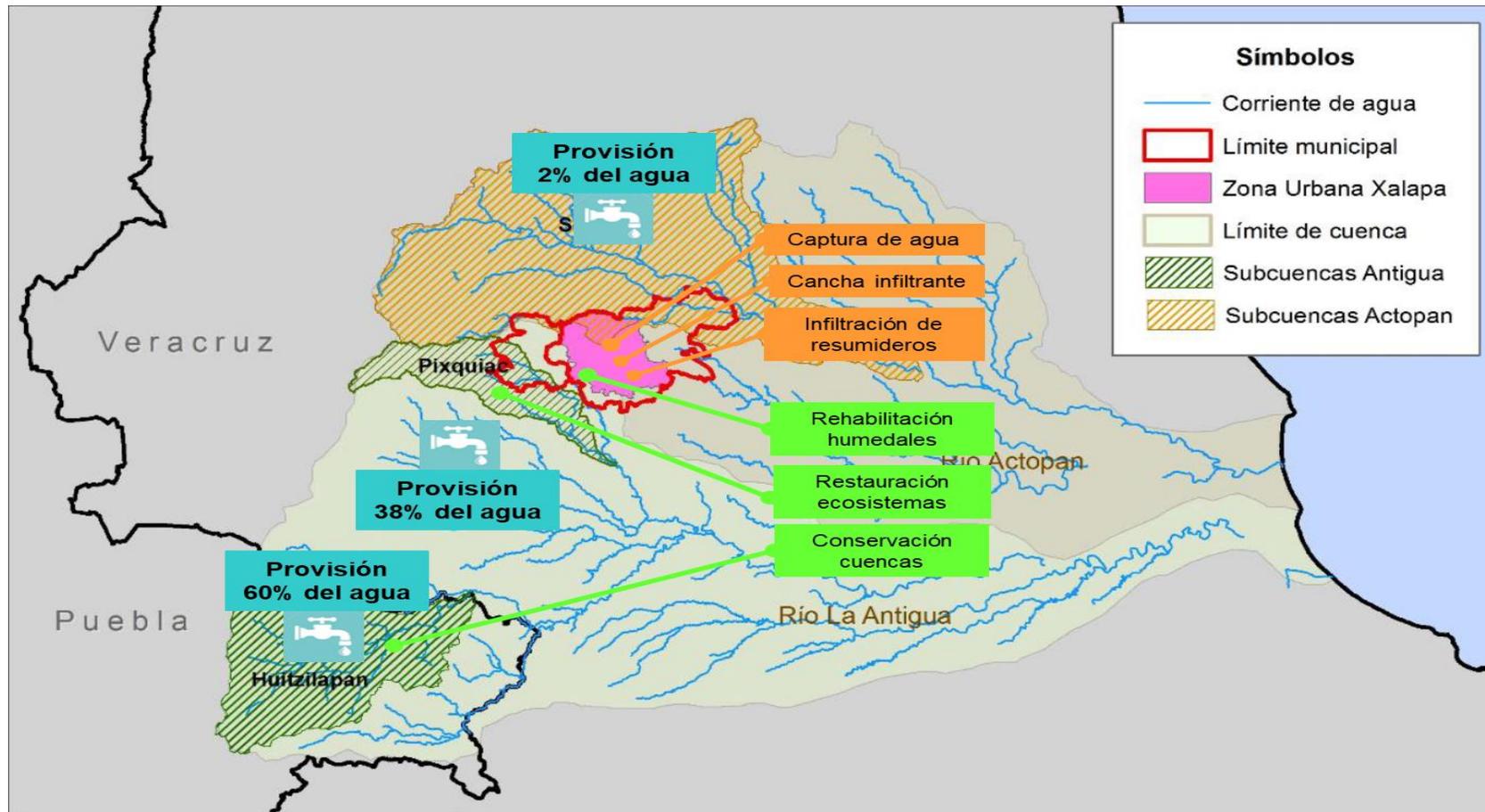


Realidad: Contexto en el caso de Xalapa (México)

Problema: por que y como es la vulnerabilidad en el acceso y uso del recurso agua

Escala: Cuencas

Jurisdicción: Intermunicipal - Interestatal



Teoría: Herramientas para implementación y escalonamiento (ejemplos)

Tipo de servicio ecosistémico	Ejemplo de SbN	Descripción de la herramienta	Tipo de evaluación técnica
Provisión de agua	Zanjas de infiltración	SWAT: Predice el impacto ambiental e hidrológico del cambio de uso de la tierra, prácticas de gestión de la tierra y el cambio climático a escala de cuenca.	La herramienta de evaluación del suelo y el agua es un modelo a escala de cuenca hidrográfica que se utiliza para simular la calidad y cantidad de agua superficial y subterránea. SWAT se utiliza ampliamente para evaluar la prevención y el control de la erosión del suelo, el control de la contaminación de fuentes difusas y la gestión regional en las cuencas hidrográficas.
Control de inundación y erosión costeras	Restauración y conservación de manglares	MI-SAFE: Herramienta para evaluar la atenuación de las olas por áreas costeras y vegetación e incluye información sobre elevación, pendiente, olas entrantes, presencia / ausencia de vegetación, cobertura de uso del suelo, etc. Combina imágenes satelitales y sobre la condiciones hidráulicas sobre la base de modelado avanzado.	Se puede utilizar para fines: Educativo, con conjuntos de datos globales, y que indica el efecto potencial de reducción del riesgo de inundaciones de los bosques (con vegetación) en cualquier parte del mundo; Experto, para evaluar el efecto de la reducción del riesgo de inundaciones en alta resolución espacio-temporal en áreas de estudio de caso; Avanzado, con productos y servicios que están disponibles a pedido, con el objetivo de proporcionar soluciones a medida para la gestión del riesgo de inundaciones y la evaluación de la costa (con vegetación).
Todos los servicios	Todas las SbN	Adaptatino Support Tool (AST): Herramienta de apoyo a la adaptación (AST) integrada con la Caja de herramientas KBS para apoyar la planificación colaborativa de medidas de adaptación climática para ciudades. Se puede utilizar en talleres de diseño e individualmente por planificadores para explorar y crear diseños conceptuales.	AST permite seleccionar intervenciones de adaptación, ubicarlas en el área de su proyecto y obtener de inmediato una estimación de su efectividad y costos. Puede determinar efectividad y costos para cada medida de adaptación por separado, así como para el portafolio de medidas.
Todos los servicios	Todas las soluciones	RIOS: Herramienta de apoyo a la evaluación para el diseño de inversiones rentables en servicios de ecosistemas a escala de la cuenca.	El Sistema de Optimización de Inversión de Recursos (RIOS) proporciona un enfoque estandarizado para el manejo de cuencas hidrográficas, combinando datos biofísicos, sociales y económicos para ayudar a identificar las mejores ubicaciones para actividades de protección y restauración y así maximizar el retorno económico y ecológico de la inversión.

Teoría: Métodos para priorización de SbN en talleres (ejemplos)

Ejemplo de reglas para priorizar opciones

Oportunidad SbN vs riesgo

Name: Priority: Oportunity vs Risk

Fill knowledge matrix:

X-axis: 3 Oportunity for AbE

Y-axis: 2 Riesgo

Output: PriorityForAction

	No / minimal opportunities	Some oportunities	Good oportunities	Very good oportunities	no data
minimal risk	Low	Low	Low	Low	-
Medium risk	Low	Low	Medium	Medium	-
High risk	Low	Medium	High	Very High	-
very High risk	Low	Medium	Very High	Very High	-
no data	-	-	-	-	-

Oportunidad SbN vs riesgo

Name: Include Social: Priority filtere

Fill knowledge matrix:

X-axis: PriorityForEbA

Y-axis: Riesgo

Output: 4 PriorityForEbA

Riesgo \ 1 PriorityForEbA : 4 PriorityForEbA

	Low	Medium	High	Very High
minimal risk	Low	Medium	Medium	High
Medium risk	Low	Medium	High	Very High
High risk	Low	High	Very High	Very High
very High risk	Low	High	Very High	Very High
no data	-	-	-	-

Visualisation options: Cell value Cell colour Both

Ejemplo de pasos en análisis multicriterio

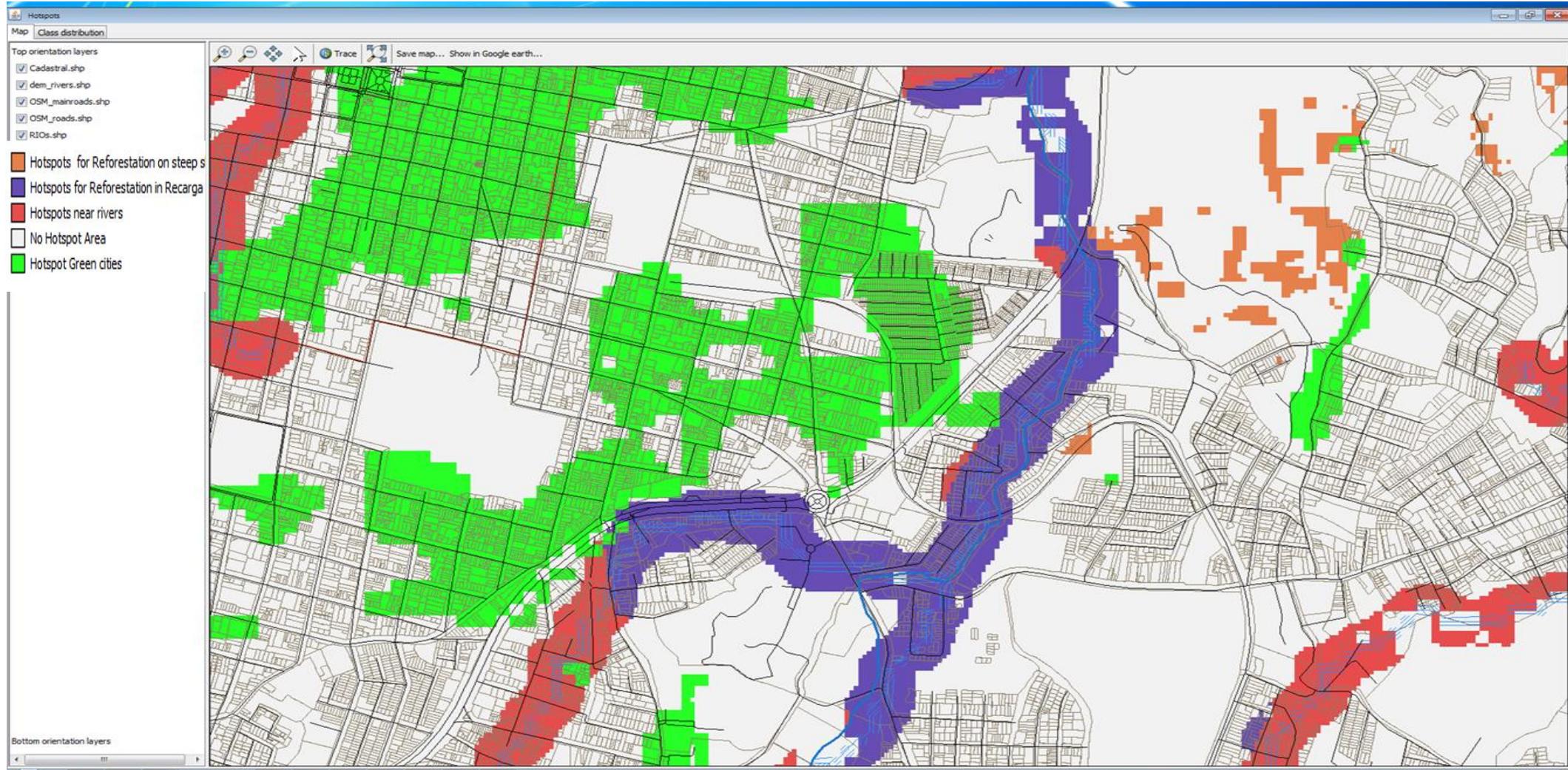
GRUPO DE CRITERIOS	CRITERIOS	PESEO RELATIVO <small>(del 1 al 5, siendo el 5 el mayor peso)</small>	DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS	RANGOS DE CALIFICACIÓN	MEDIDAS PLANTEADAS EN UN TALLER PARTICIPATIVO				
					MEDIDAS 1	MEDIDAS 2	MEDIDAS 3	MEDIDAS 4	MEDIDAS 5
Ambientales	Conservación de ecosistemas		La medida contribuye a adaptarse mejor al cambio climático a través del enfoque basado en ecosistemas.	No contribuye: 0 Contribuye medianamente: 1-4 Contribuye fuertemente: 6 - 10					
	Asegurar servicios ambientales		La medida contribuye a salvaguardar los servicios ambientales de los cuáles depende la ciudad.	No contribuye: 0 Contribuye medianamente: 1-4 Contribuye fuertemente: 6 - 10					
Sociales	Atención a los más vulnerables		La medida da prioridad a la atención de los grupos más vulnerables y expuestos a fenómenos asociados al cambio climático.	No da prioridad: 0 Da prioridad medianamente: 1-4 Da prioridad fuertemente: 6 - 10	Espacio para definir la calificación de cada medida con base en los rangos de calificación previamente acordados en un taller con actores clave:				
	Participación		La medida cuenta con apoyo ciudadano para su implementación.	No cuenta con apoyo ciudadano: 0 Cuenta medianamente con apoyo ciudadano: 1-4 Cuenta fuertemente con apoyo ciudadano: 6 - 10					
Económicos	Costo - Beneficio		La medida aporta beneficios sociales explícitos más altos respecto a los costos de su implementación*	No aporta beneficios sociales: 0 Aporta medianamente beneficios sociales: 1-4 Aporta fuertemente beneficios sociales: 6 - 10	Ejemplos: - Rango 1: 0 (No contribuye) - Rango 2: 1 a 5 (Contribuye medianamente) - Rango 3: 6 a 10 (Contribuye fuertemente)				
	Costo - Efectividad		La implementación de la medida no es costosa y está al alcance del presupuesto de la ciudad.	La medida es costosa: 0 Es medianamente costosa: 1-4 La medida no es costosa: 6 - 10					
Institucionales y de Implementación	Factibilidad		La medida cuenta con apoyo de otros órdenes de gobierno y forma parte de las prioridades del Programa de Gobierno.	No cuenta con apoyo del gobierno central: 0 Cuenta medianamente con apoyo del gobierno central: 1-4 Cuenta fuertemente con apoyo del gobierno central: 6 - 10					
	Coordinación		La medida induce procesos de coordinación y cooperación.	La medida no induce procesos de cooperación y coordinación: 0 Contribuye medianamente a procesos de cooperación y coordinación: 1-4 Contribuye fuertemente a procesos de cooperación y coordinación: 6 - 10					
Suma de los valores del peso relativo				Suma de los valores de rango					

Fuentes: www.quickscan/pro

Análisis costo-beneficio de medidas de adaptación al cambio climático en áreas urbanas de América Latina

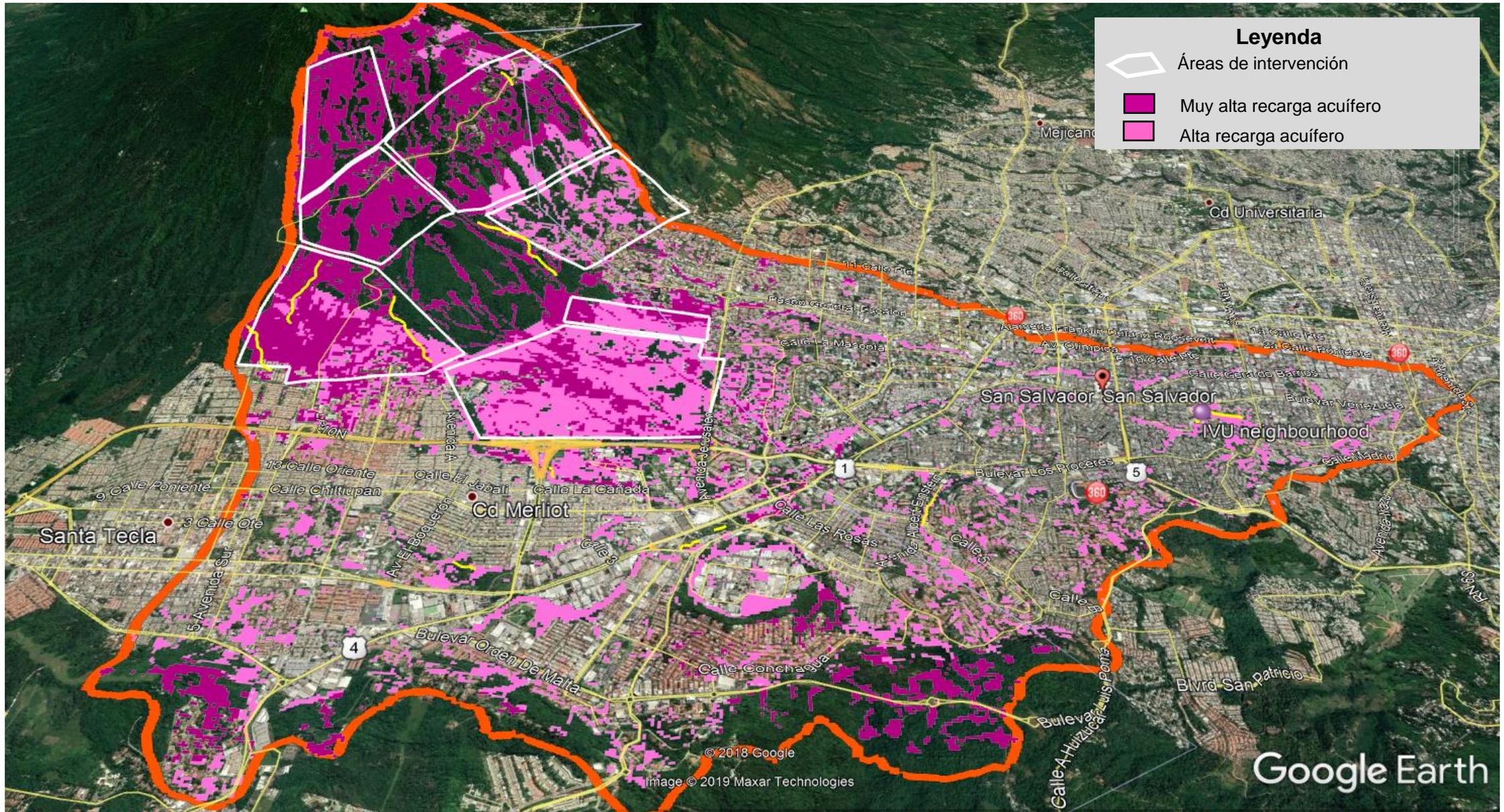
http://comunidadpnacc.com/wp-content/uploads/2019/04/Analisis_costo-beneficio_de_medidas_de_adaptacion_al_cambio_climatico_en_areas_urbanas_de_America_Latina.pdf

Práctica: Modelación del alcance de SbN para solución a problema sistémico de inundaciones, Santa Ana (Salvador)

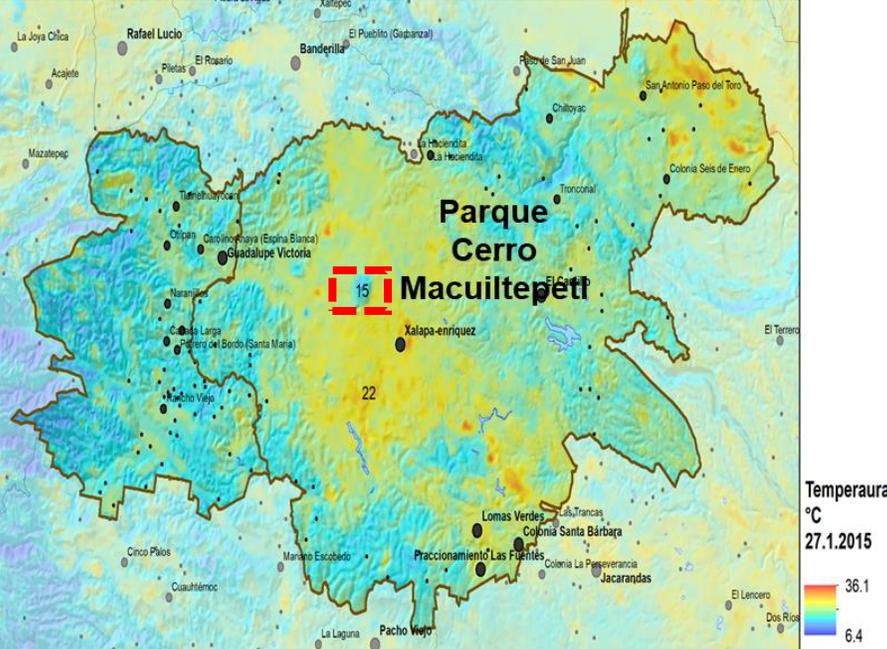


Nota: fondo mapa de catastro para conocer ubicación precisa de acciones

Práctica: Modelación del alcance de SbN para solución a problema sistémico para el recurso agua en Cuenca Arenal-Monserrat, San Salvador



Práctica: Solución a problema puntual con diseño de arborización para conectividad de corredores verdes urbanos en Xalapa, México



Fuente: PLAIDEYRA y Fondo Golfo de México, 2019, Informe final del taller de validación de AbE ante el cambio climático: XALAPA Y TLALNELHUAYOCAN, VERACRUZ, Xalapa, México.

➤ Ejemplos prácticos del uso de herramientas

QUICKScan

Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs

Adaptation Support Tool (AST)

- <https://www.wur.nl/en/product/Adaptation-support-tool.htm>
- <https://publicwiki.deltares.nl/display/AST/AST2.0+Documentation>

ALivE - Adaptation, Livelihoods and Ecosystems Planning Tool

Planning adaptation strategies

Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods

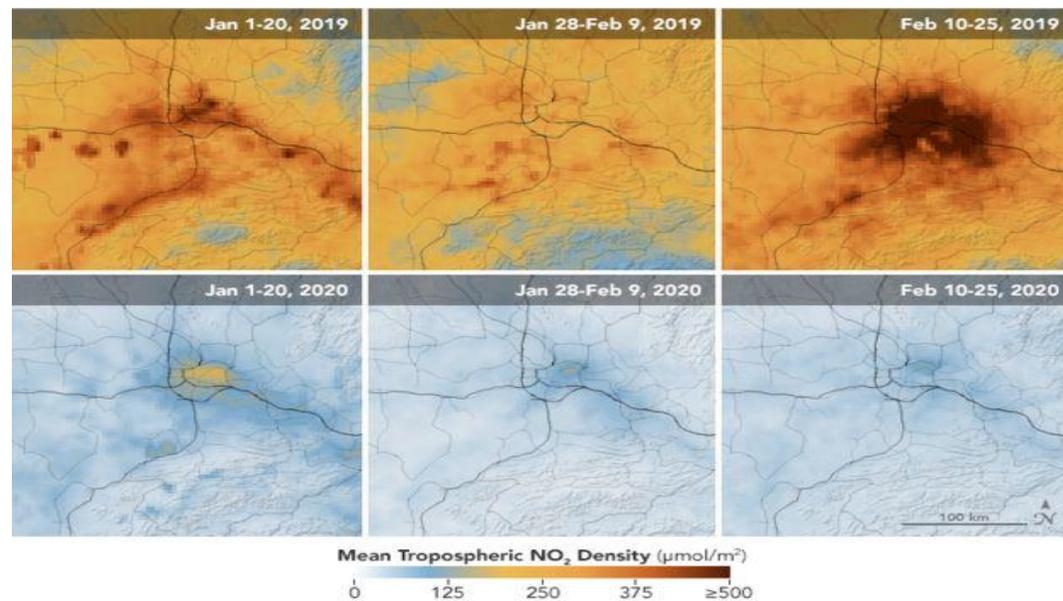
Resource Investment Optimization System (RIOS)

➤ Ejemplos prácticos del uso de métodos (ver también MODULO 3)

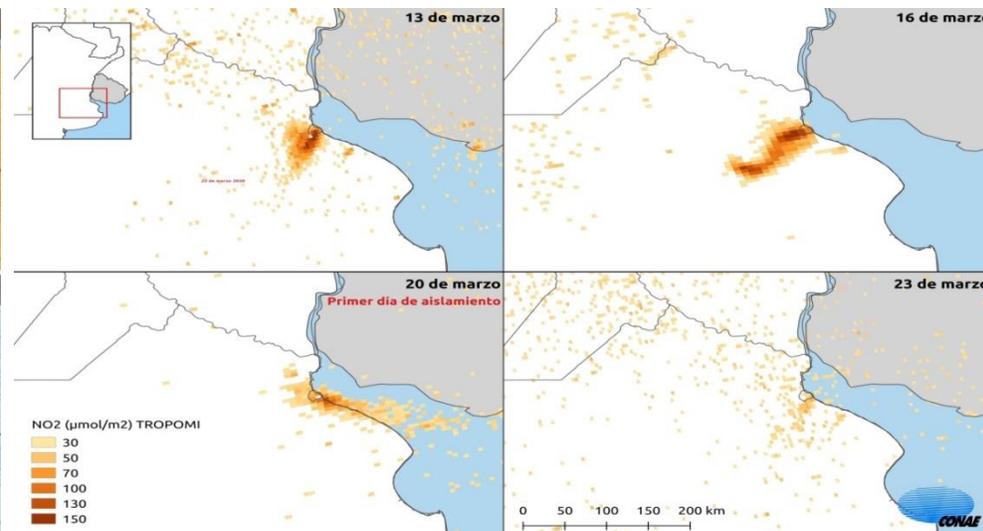
Análisis costo-beneficio de medidas de adaptación al cambio climático en áreas urbanas de América Latina

http://comunidadpnacc.com/wp-content/uploads/2019/04/Analisis_costo-beneficio_de_medidas_de_adaptacion_al_cambio_climatico_en_areas_urbanas_de_America_Latina.pdf

Wuhan, enero/febrero: 2019 y 2020



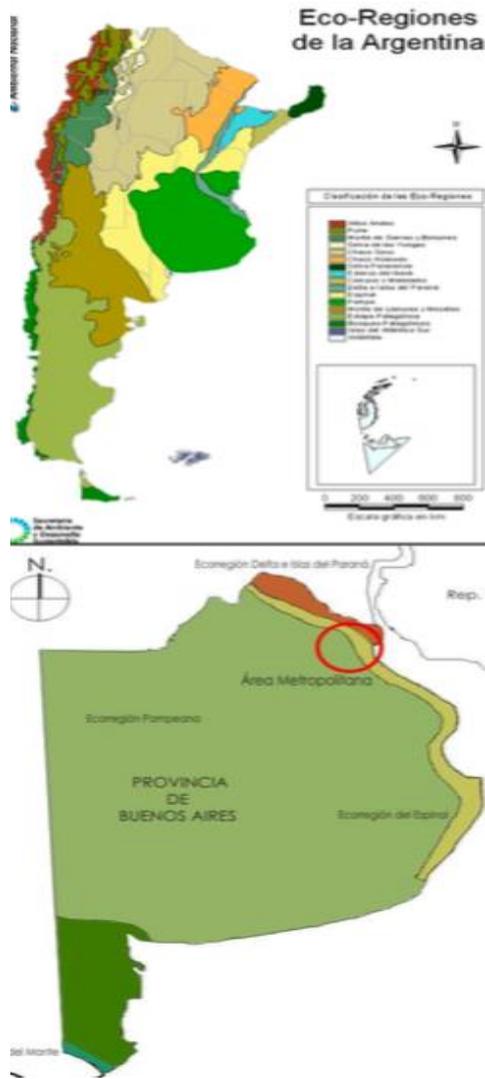
Buenos Aires, marzo 2020



Arroyo El Claro, Cuenca Río Lujan: antes y después de la cuarentena

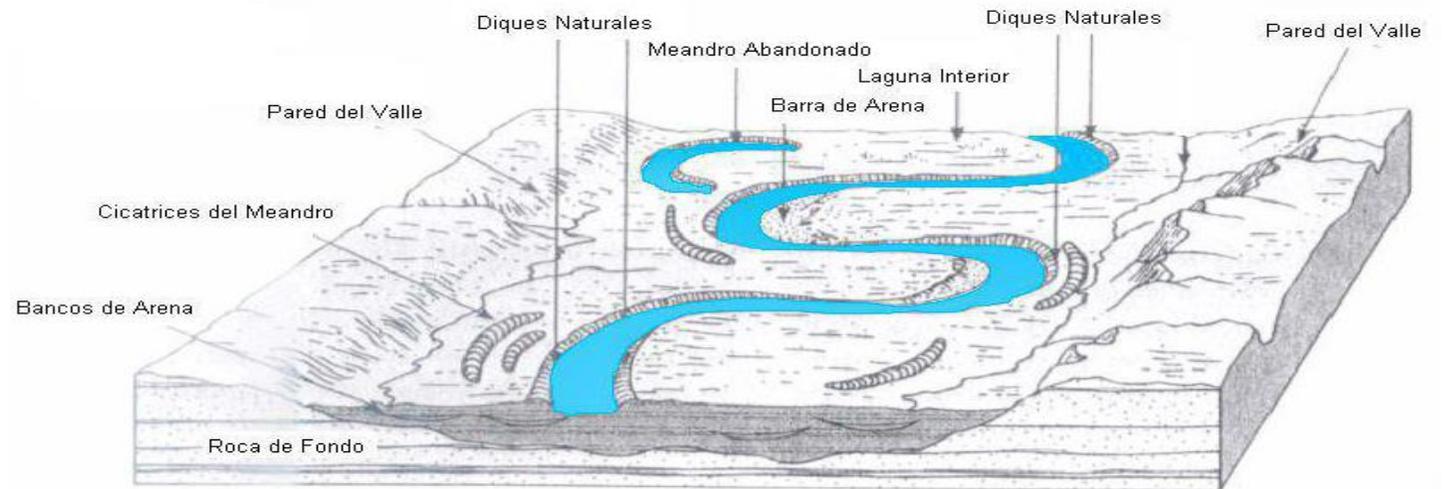
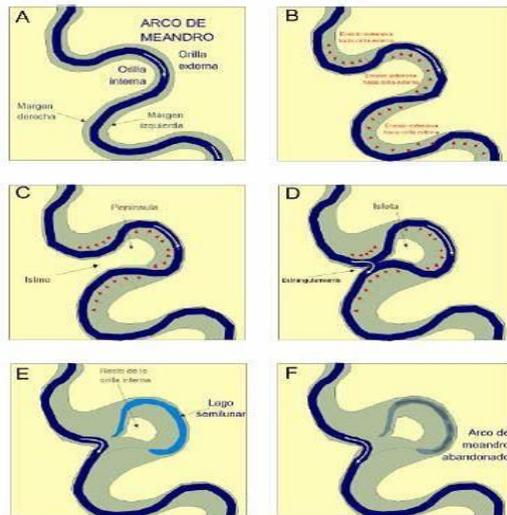


Infraestructura verde



Fuentes: Diego Garay, 2018; Burgueño y Nardini, 2009

Planicies aluviales o llanuras de inundación



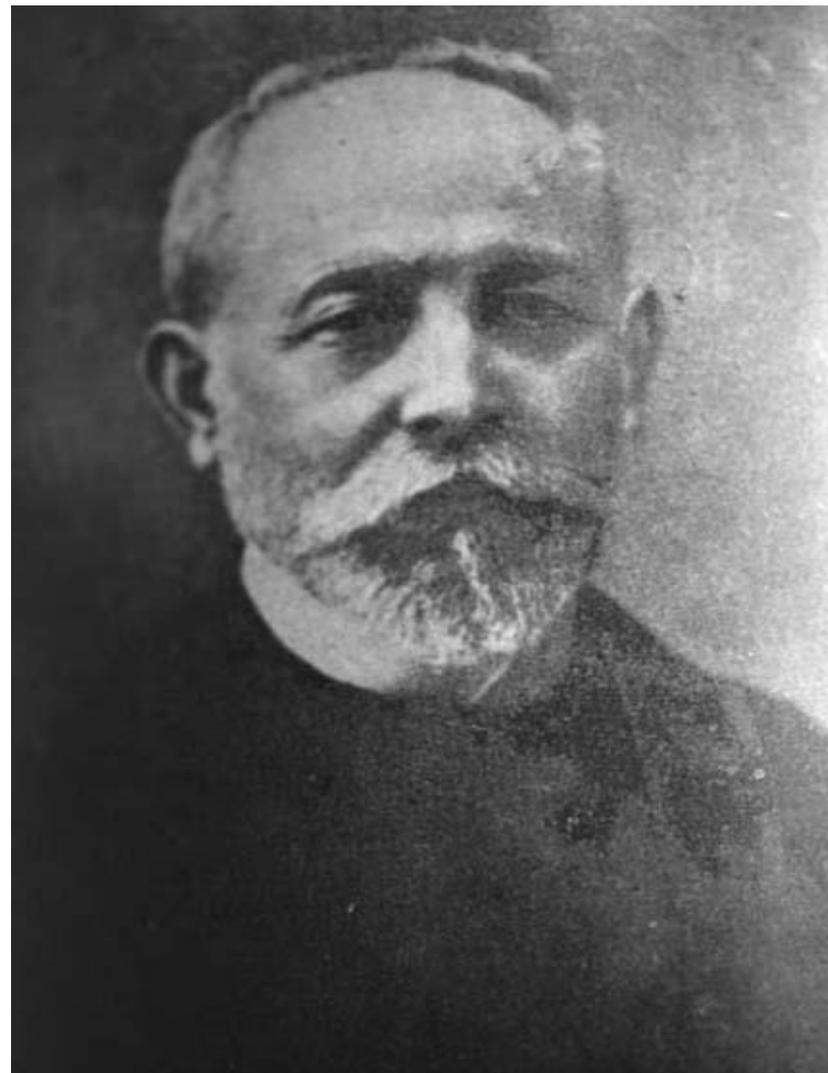
FLORENTINO AMEGHINO

**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



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

“La cuestión de las obras de canalización y desagüe en la provincia de Buenos Aires, continúa sin embargo a la orden del día... **Todos abrigan la esperanza de que dichos trabajos librarán a la Provincia de las inundaciones...** Por todas partes no se oye hablar sino de proyectos de **canales que den salida a las aguas** que en las épocas de grandes lluvias cubren los terrenos bajos o de poco declive. El objetivo de todos esos proyectos parece ser **buscar los medios de llevar al océano lo más rápidamente posible las aguas pluviales,** con lo que se cree evitar en lo sucesivo el desborde de los ríos y la inundación consiguiente de los terrenos adyacentes” (pp. 5-6).

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

“Desde luego, desaguar sin límite los terrenos quiere decir **privar a la llanura de la pampa de una cantidad considerable de agua que, bien aplicada, puede constituir una reserva preciosa...**” (p. 9).

“El agua que anega los terrenos, **por los canales de desagüe iría al mar, en vez de evaporarse e infiltrarse en el suelo...** de modo que, siendo más escasos los vapores acuosos suspendidos en la atmosfera, serían igualmente algo más escasas las lluvias, y sobre todo el rocío...” (p. 10).

“... las aguas que durante una parte del año cubren los terrenos bajos o de poco declive producen **otro fenómeno de resultados benéficos: conservan constantemente humedecido el subsuelo...**” (p. 11)

Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SuDS)

“... la práctica habitual de drenaje urbano ha sido **conducir el agua rápidamente fuera de la ciudad**. Los cauces urbanos han sido canalizados y las alcantarillas diseñadas para recibir toda el agua de escorrentía superficial. Fruto de estas prácticas, **los ríos han perdido su riqueza natural** y su capacidad de respuesta ante las crecidas, mientras que **los sistemas de alcantarillado se ven incapaces de absorber la cantidad de agua adicional procedente de las zonas de nuevo desarrollo urbano**” (Castro Fresno, *et al*, 2005, p. 255).

Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SuDS)

1. **Controlar la cantidad** de agua para evitar inundaciones pluviales y **recuperar el ciclo hidrológico urbano**;
2. **Cuidar la calidad del agua** a partir de la disminución de la polución en cuerpos de agua mediante la implementación de procesos unitarios propios del ciclo hidrológico natural;
3. **Promover la biodiversidad** mediante la recuperación de micro-ecosistemas y el hábitat para la flora y fauna nativas, junto con la **reposición de los acuíferos**;
4. **Producir amenidad** a partir de mejorar el paisaje urbano y crear **espacios más agradables para la gente.**

Del abordaje tradicional a los SuDS



Abordaje tradicional

El agua superficial es conducida fuera de las ciudades lo más rápidamente posible para resolver principalmente el riesgo de inundaciones y las condiciones sanitarias.

La calidad del agua, la amenidad/biodiversidad reciben muy pocas consideraciones.

El triángulo SUDS

La lógica que subyace al abordaje SUDS es replicar, cuanto sea posible, el drenaje natural del sitio previo al desarrollo urbano.

Los SUDS son diseñados y planificados a partir de las oportunidades y los límites que se encuentran en los sitios para alcanzar los mayores beneficios en términos del manejo de la cantidad de agua, su calidad y potencial amenidad y biodiversidad. La intersección de estos objetivos conforma el “triángulo SUDS”.

Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SuDS)

Algunas estrategias y herramientas SuDS:

1. **Superficies permeables** en calles, veredas y espacios públicos, como pavimento intertrabado de bloques porosos, césped reforzado, grava, pavimento intertrabado de bloques impermeables con ranuras sin relleno, entre otros.
2. Pozos y zanjas de **infiltración**
3. Depósitos de **infiltración**
4. Drenajes **filtrantes** (drenes franceses)
5. Cunetas **verdes**
6. Franjas **filtrantes**
7. Depósitos de **detención**
8. Estanques de **retención**
9. **Humedales**

Desentubamiento de cursos de agua (CIWEM, 2007)

“Los problemas asociados con los entubamientos pueden incluir:

- 1) Aumentar el riesgo de inundación aguas arriba debido a obstrucciones** (de alcantarillas o filtros) por escombros transportados por el agua y/o flujos de inundación constreñidos en las alcantarillas.
- 2) Aumentar el riesgo de inundación aguas abajo debido a tiempos de respuesta más cortos y menor retención de inundaciones en canales artificiales, en comparación con las planicies de inundación naturales.**
- 3) Valor ecológico reducido dentro de entubamientos de hormigón y con luz reducida.
- 4) Pérdida y efectos adversos sobre las características ambientales y el hábitat de la vida silvestre, incluyendo la interrupción del hábitat lineal de los cursos de agua e impidiendo que las especies se propaguen naturalmente ...” (CIWEM, 2007)*

* Traducción propia

Fuente: <https://ciwem.org/assets/pdf/Policy/Policy%20Position%20Statement/Deculverting-of-water-courses.pdf>

Desentubamiento de cursos de agua (CIWEM, 2007)

“Los beneficios específicos [de los desentubamientos] incluyen:

- 1) Proporcionar zonas de humedales / hábitat acuáticos de gran valor ...
- 2) Ofrecer oportunidades educativas y de juegos para niños; enriquecer caminos peatonales y bicisendas ...
- 3) Restaurar cursos de agua históricos para amenidad y/o navegación.
- 4) El agua en movimiento contribuye a enmascarar el ruido de la ciudad y proporciona un ambiente de calma y tranquilidad.
- 5) Aumento del valor del suelo [oportunidad de implementación de mecanismos de captación de plusvalía].
- 6) Reducir costos de mantenimiento y construcción utilizando bioingeniería natural ...**
- 7) Reducir el riesgo de inundaciones ... [particularmente río abajo].**
- 8) Contribuir a dar un sentido de identidad a los lugares ... ” (CIWEM, 2007)*

* Traducción propia

Fuente: <https://ciwem.org/assets/pdf/Policy/Policy%20Position%20Statement/Deculverting-of-water-courses.pdf>

Manuales IAV y SUDS

CIRIA (2015) *The SuDS Manual 2015*. London: Construction Industry Research and Information Association (CIRIA).

CIWEM (2007) *Policy Position Statement on Deculverting of Water courses*. Chartered Institution of Water & Environmental Management, London. [L T I]
[S E P : S E P]

City of Philadelphia (2016) [Green Streets Design Manual](#).

Georgia State Gov. (2016) [Georgia Stormwater Management Manual](#). Atlanta: GSG.

Reuris Project. (2012). [Urban rivers—Vital Spaces. Manual for urban river revitalisation. REURIS Project.](#)

Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Minvu (2017). [Manual de elementos urbanos sustentables. Tomo I: Sustentabilidad en el espacio público y recomendaciones para Chile.](#)

Preguntas para trabajo en grupos (parte 1, ejercicio en pizarra)

- ¿Las infraestructuras que ayudan a la disminución de los riesgos y la vulnerabilidad en sus ciudades, en general, apuntan a resolver las causas o las consecuencias de los problemas que generan esta vulnerabilidad en la exposición al riesgo? Por ejemplo, ¿la infraestructura pluvial procura evacuar el agua lo más rápido y lejos posible de la ciudad, resolver el drenaje cerca de la fuente de agua, aumentar la capacidad de retención y absorción del sistema, y/o asegurar el aprovisionamiento de agua?
 - Indiquen sus respuestas en notas ubicándolas en alguna de estas áreas: Infraestructura gris, Infraestructura azul y verde, Mixta/Híbrido.



De las acciones piloto a la implementación de las SbN

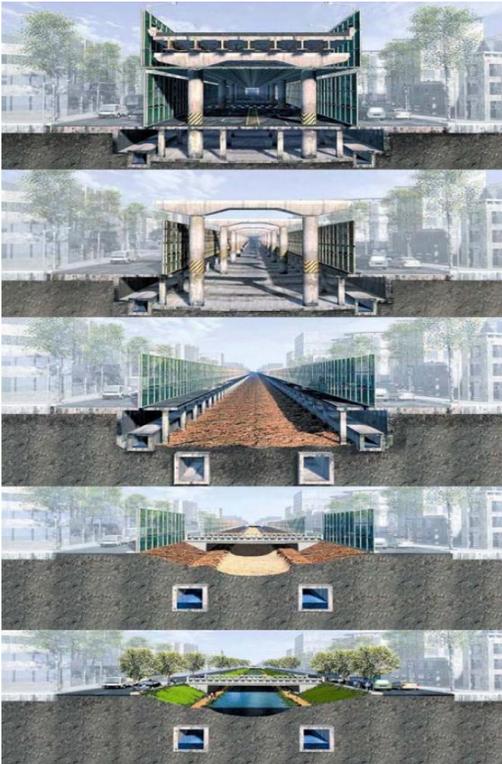
(15 minutos DK)

Reconversión Arroyo Cheonggyecheon, Seúl, 2003-2005



Fuente: Seoul Metropolitan Government

Reconversión Arroyo Cheonggyecheon, Seúl, 2003-2005



Arroyo Cheonggyecheon, Seúl, 2003-2005



Arroyo Cheonggyecheon, Seúl, 2003-2005



Proponen 'destapar' el Viaducto del Distrito Federal

Taller 13 Arquitectura pretende regenerar el río Piedad, limitar el uso de automóviles y crear áreas verdes.

Río Viaducto

FOTOGRAFÍA Cortesía Taller13

ARTÍCULOS
RELACIONADOS

Lunes, 10 de octubre de 2011 a las 09:00
POR Iliana Chávez M.

El corazón de Tijuana late con más intensidad

Un 'rascasuelos' para las profundidades del Zócalo

La Glorieta de Insurgentes, ¿arte o negocio?



Escanea y comparte esta nota

CIUDAD DE MÉXICO — Taller 13 Arquitectura Regenerativa pretende reabrir el Río Piedad de la Ciudad de México, para convertirlo en un corredor biológico-humano. La construcción del proyecto requerirá una inversión de entre 1,000 y 2,000 millones de pesos (mdp).

No obstante, "el costo es menor o similar a las obras de las Supervía y/o la Línea Dorada del Metro, pero con la plusvalía de relacionar los corredores de agua y cambiar la vida de los capitalinos", asegura a **Obras** Elías Cattan Cherem, fundador y director del despacho.

El proyecto abarcará desde la zona urbana de Cuajimalpa hasta el aeropuerto de la Ciudad de México e implicará la reapertura del río Piedad, que fue entubado en los cincuentas para construir el Viaducto, una vialidad para automóviles, tal como ocurrió con los ríos Mixcoac, Churubusco, Consulado y parte del Magdalena.



ÚLTIMAS NOTICIAS

- Las oficinas del corredor de Reforma tienen una desocupación de 20.5%
- El nuevo aeropuerto consigue 4 mil mdd mediante bonos 'verdes'
- La inversión física se proyecta como la más baja en 10 años
- ¿Existe una solución para los baches de la CDMX?
- El último legado de Steve Jobs ya está aquí
- La auditoría al Paso Expres halla fallas por 1,034 mdp
- Casa Cháaltun, Obra del Año 2017 en categoría Vivienda Unifamiliar
- Elementia expande su división de cemento en Centroamérica
- Expresidente de OHL declara por supuesta adjudicación irregular
- Peña pide a constructoras solidaridad con Oaxaca y Chiapas

INFRAESTRUCTURA

BLOGS Y OPINION

APPS

FINANCIAMIENTO

RIO2016

SUSTENTABILIDAD

MOVILIDAD URBANA

RASCACIELOS

PROVEEDORES

TECNOLOGÍA

RESTAURACIÓN

CARRETERAS

Newsletter



Suscríbete aquí



facebook/Obras gee



@RevistaObras

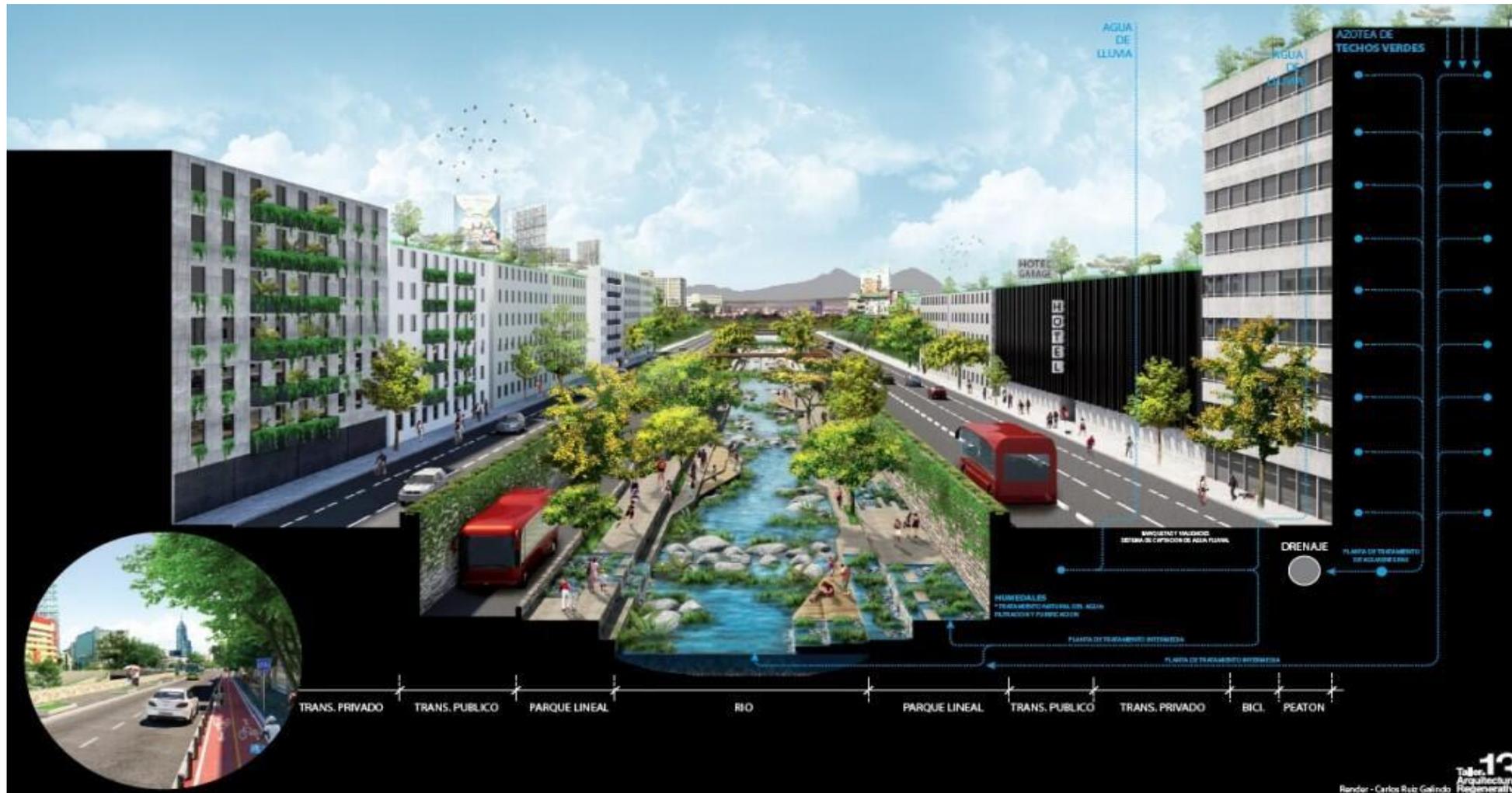


Revista Obras



Suscríbete a Obras edición impresa

Proyecto Rescate del río La Piedad, Ciudad de México - Taller 13

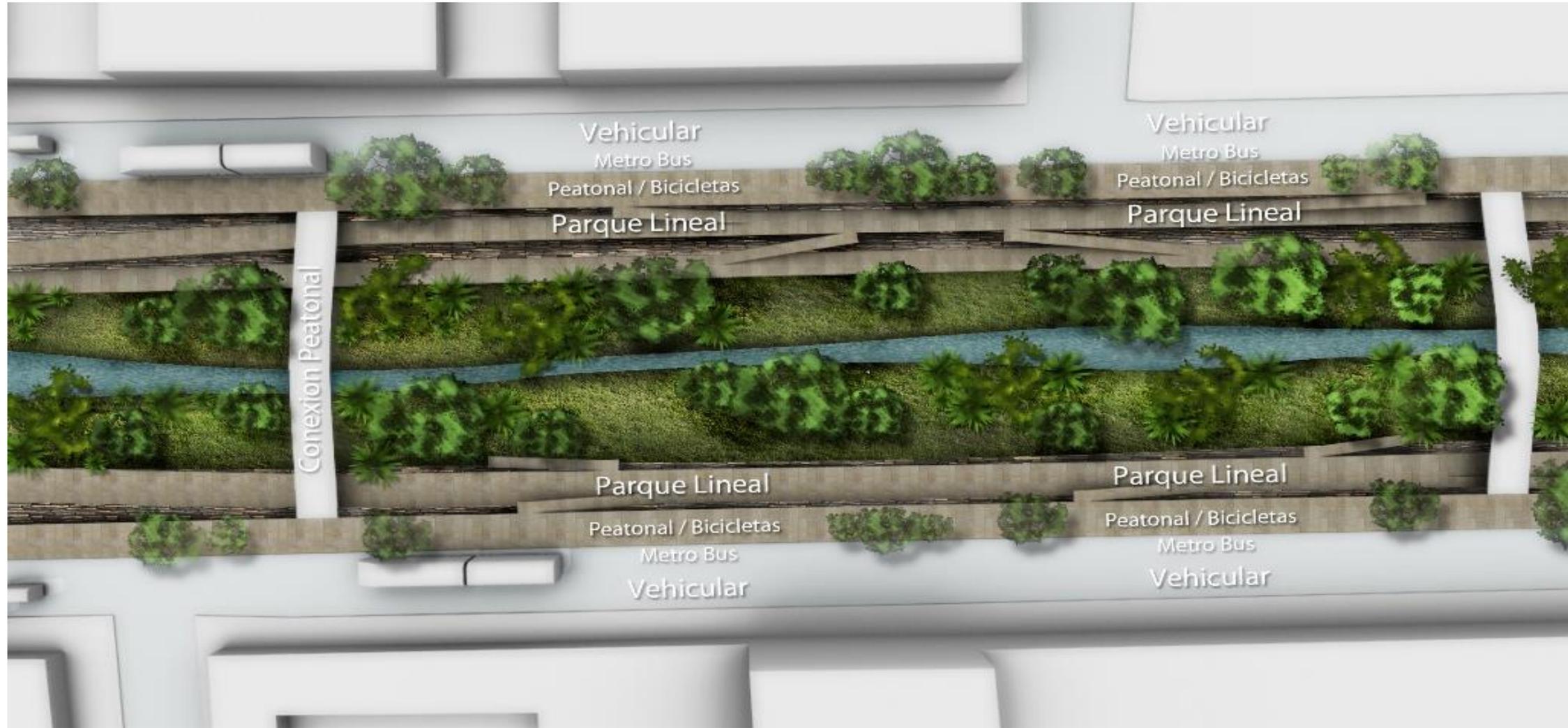


Proyecto Rescate del río La Piedad, Ciudad de México - Taller 13



Fuente: Taller 13, <https://taller13.com/rio-la-piedad.html>

Proyecto Rescate del río La Piedad, Ciudad de México - Taller 13



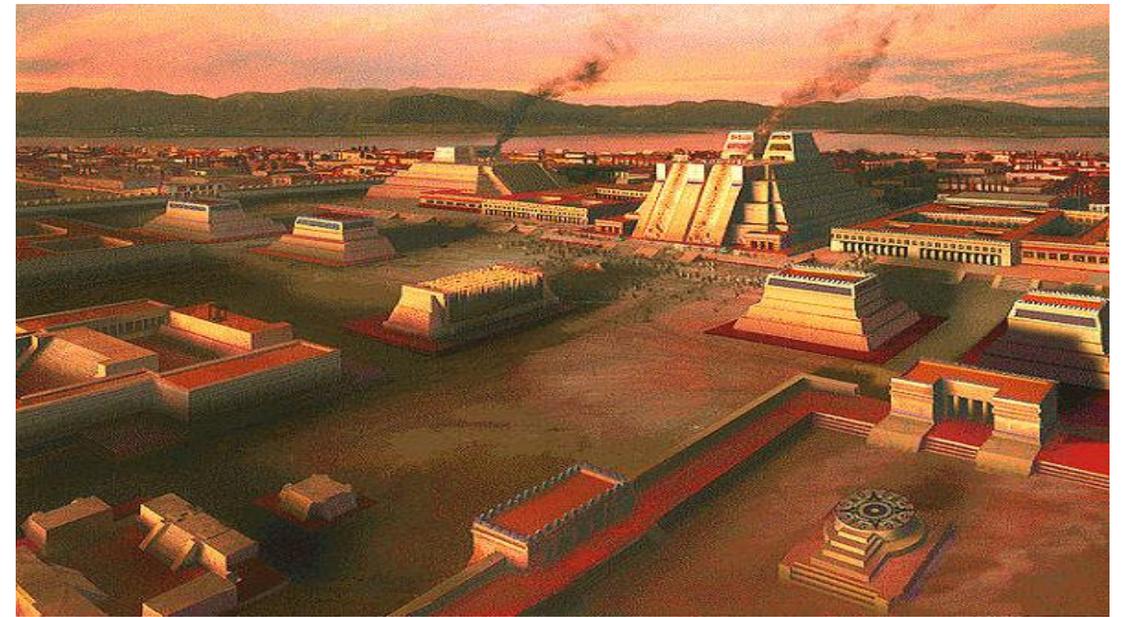
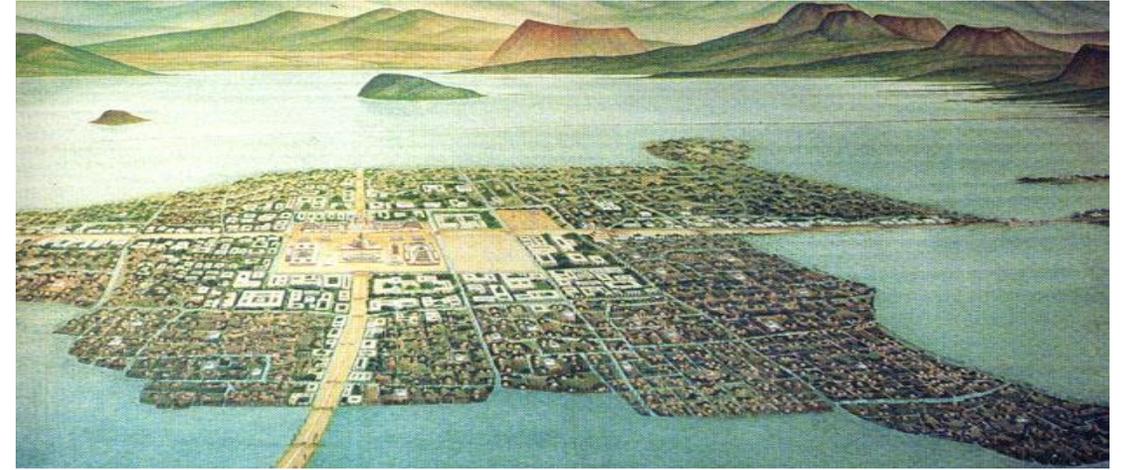
Proyecto Rescate del río La Piedad, Ciudad de México - Taller 13



Tenochtitlan



Tenochtitlan



La conquista de Tenochtitlan, (artista desconocido)



Hacia una Ciudad de México sensible al agua: El espacio público como una estrategia de gestión de agua de lluvia. Gobierno de la Ciudad de México, De Urbanisten - Deltares, 2015

Estrategias propuestas para restaurar el balance hidrológico en relación con seis diferentes zonas en la Ciudad

Proposed strategies to restore the hydrological balance in relation to six different zones in the City

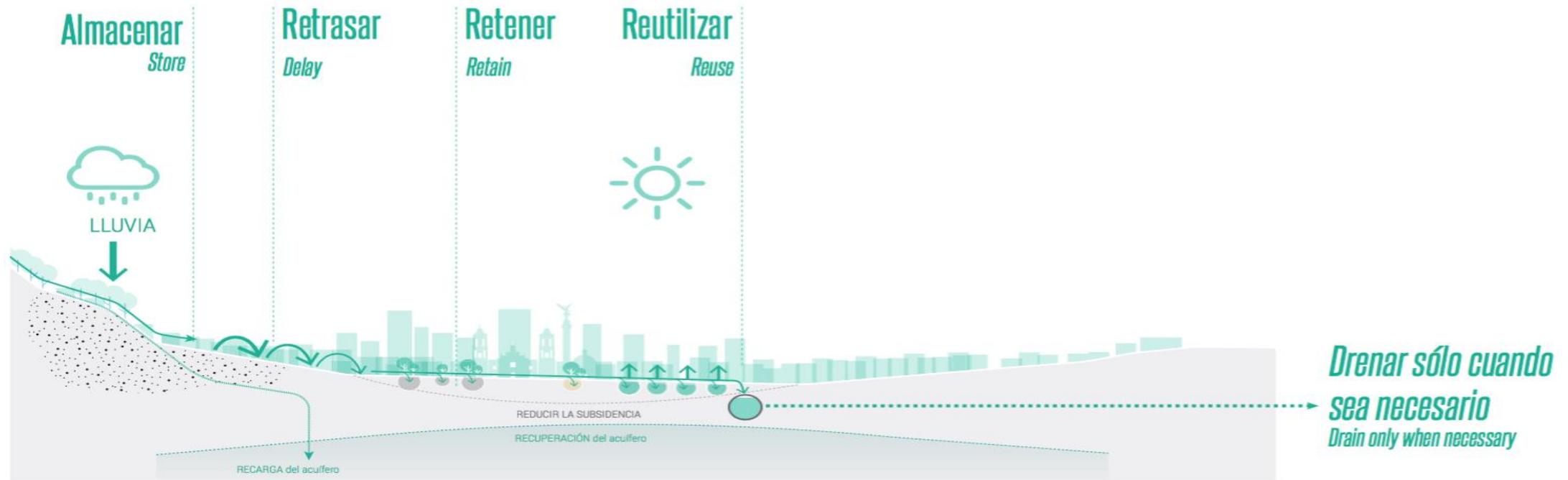
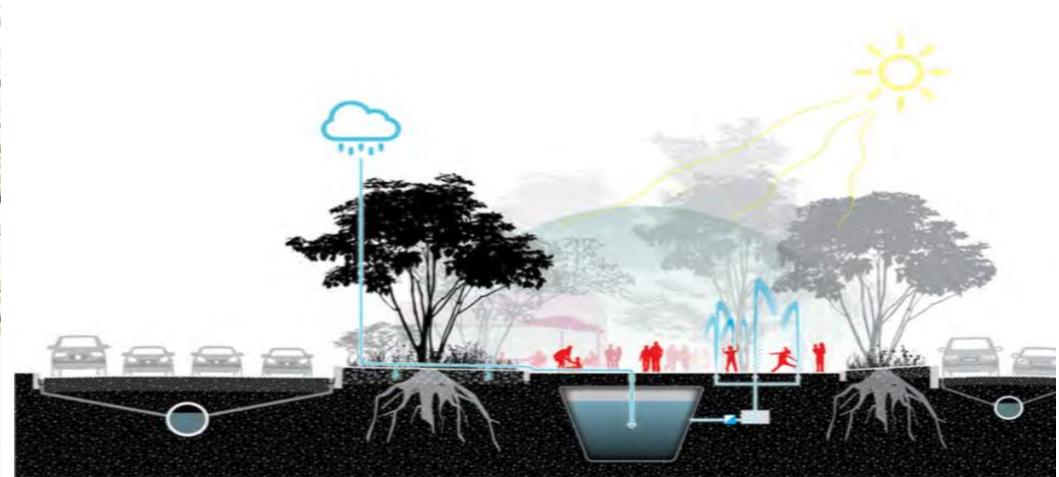


Diagrama elaborado por / Diagram developed by: De Urbanisten.

Parque Lineal La Viga, Ciudad de México

Gobierno de la Ciudad de México, De Urbanisten - Deltares, 2015



Parque Lineal La Viga, Ciudad de México

Gobierno de la Ciudad de México, De Urbanisten - Deltares, 2015



El Canal de Viga hacia finales del Siglo XIX. Autor desconocido / The La Viga canal towards the end of the 19th Century. Author unknown.
Fuente / Source: <http://www.mexicomexico.org/Viga-LaVigaGaleria.Htm>



Fotografía por / Photo by: Víctor Ríos y Francisco Párraga



Fotografía por / Photo by: Víctor Rico



Fotografía por / Photo by: Víctor Rico

Parque Lineal La Viga, Ciudad de México

Gobierno de la Ciudad de México, De Urbanisten - Deltares, 2015



Proyecto Urbano “Córrego do Antonico”

MMBB, arquitectos San Pablo, 2008



El escalonamiento y la replicación

(15 minutos MW)

Teoría: ¿por qué es necesario el escalonamiento?

El escalonamiento de las SbN es una **etapa fundamental para asegurar la implementación y el impacto**, puesto que en general las SbN van más allá de acciones puntuales o anecdóticas.

En general, las SbN son una serie de acciones que pueden ser sistémicas o focalizadas y por ello deben ser encadenadas e integradas con otras SbN y otros tipos de soluciones mixtas, para así lograr sus efectos a la escala de la ciudad y en un horizonte de largo plazo.

Por esto es necesario conocer (Browder G. et al, 2019; Toxopeus H.; 2019):

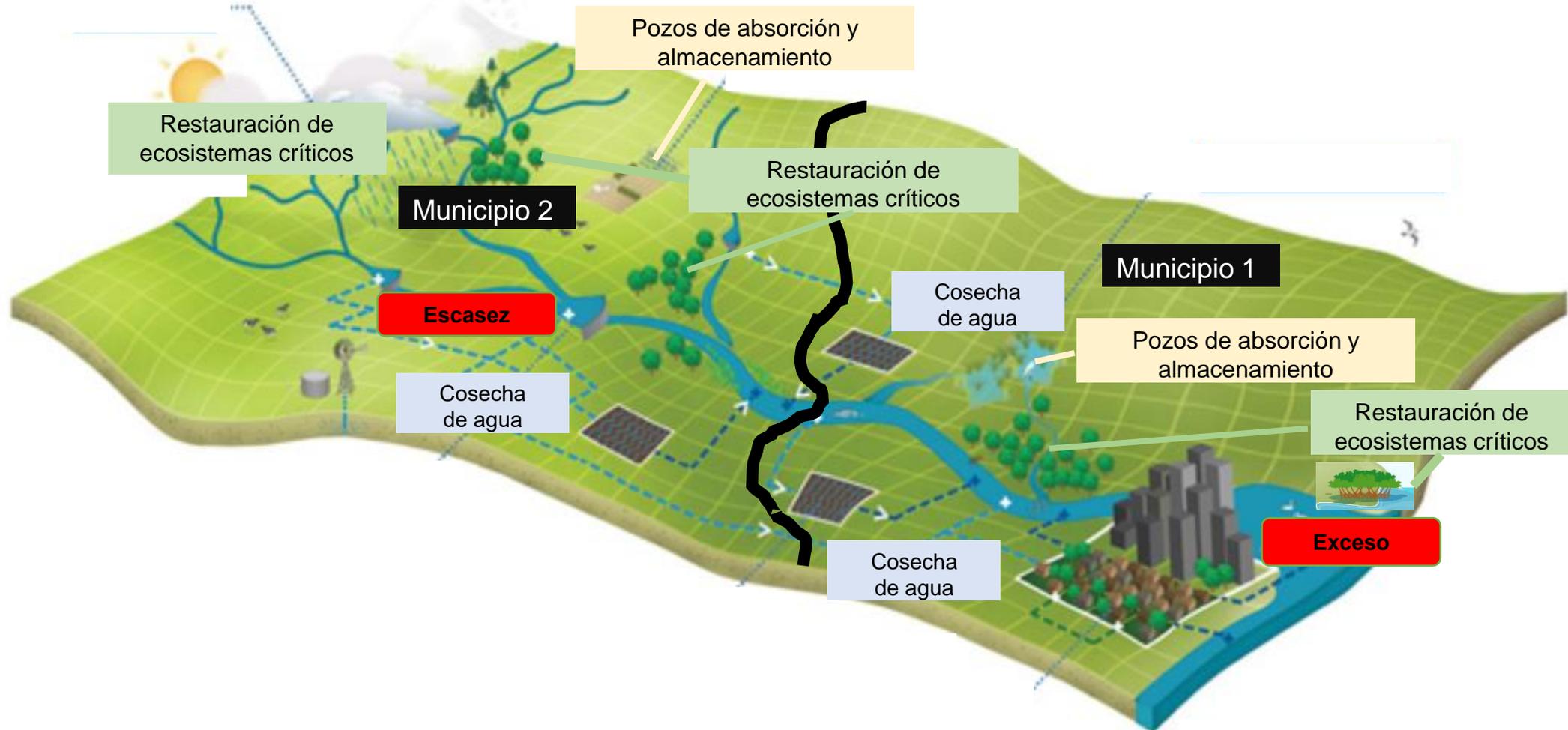
1. ¿Cuál es el contexto (incluyendo problemática puntual o sistémica, solución técnica, alcance)?
2. ¿Dónde implementar (incluyendo localización y tipo de acción)?
3. ¿Cuánto es necesario (incluyendo superficies, costos y beneficios)?
4. ¿Quién debe implementar (incluyendo sector público, sector privado, políticas e instrumentos urbanísticos y tributarios, niveles de decisión)?
5. ¿Qué acciones complementarias son necesarias (incluyendo otras SbN, soluciones mixtas, infraestructuras grises)?

Teoría: Escalonamiento de acciones en el caso del recurso agua

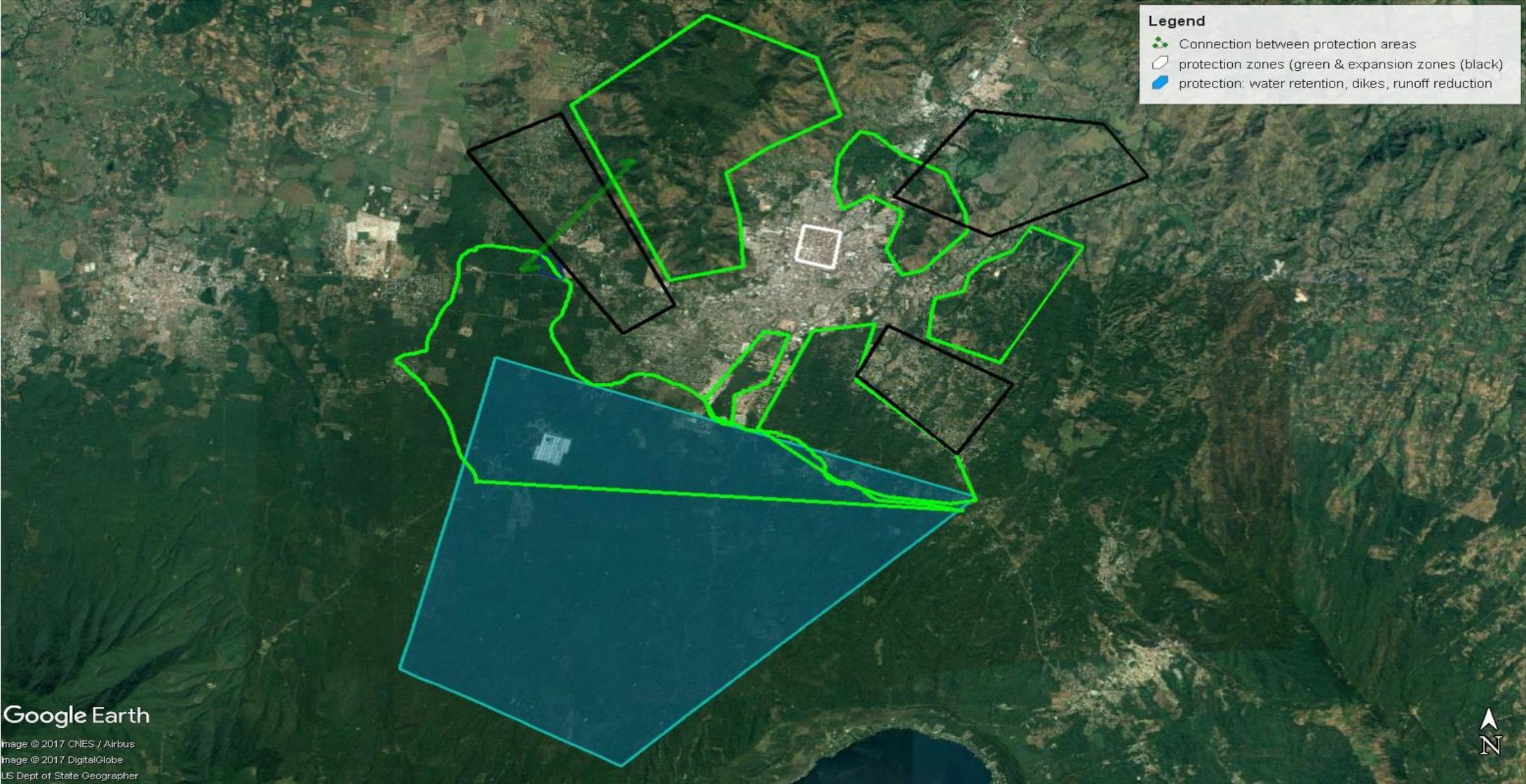
Asegurar la **cosecha de agua**, necesita complementar con **pozos de absorción y almacenamiento** en zonas periurbanas.

La conservación y el uso del agua deben ser garantizados por la:

- **restauración y conservación de ecosistemas críticos**
- tanto río abajo (Municipio 1, exceso de agua) como río arriba (Municipio 2, escasez de agua).



Práctica: Escalonamiento de acciones SbN sobre la base del taller participativo en Santa Ana, San Salvador



Práctica: Localización sobre la base de taller participativo con actores del escalonamiento de las SbN en la cuenca Arenal-Monserrat, San Salvador



Práctica: Análisis costo-beneficio

Zanjas de infiltración en cuenca Arenal-Monserrat

Beneficios generales

- Aumenta la resiliencia de la ciudad y disminuye la vulnerabilidad de las comunidades urbanas.
- Reconecta la ciudad con la naturaleza, para mejorar la calidad de vida de los habitantes.
- Las SbN integradas a la infraestructura gris, garantizan que la capacidad del embalse para retardar el flujo violento de agua y reducir el caudal pico se incrementa sustancialmente, resolviendo el problema sistémico de las inundaciones en San Salvador.

Beneficios específicos

Ambientales

- Cada kilometro lineal con zanjas permite infiltrar 210 m³ de agua en el suelo.
- Con solo el 50% de las fincas cafeteras de la parte alta de la microcuenca del Arenal Monserrat restauradas con zanjas de infiltración se logra infiltrar 110.000 m³ de agua, que equivale al 50% de la capacidad de embalse de la laguna de laminación.
- Proporciona humedad a las plantas, controla los procesos erosivos en fincas y evita la pérdida de nutrientes.
- Disminuye el flujo violento de agua y ayuda a reducir el caudal pico en el centro de la ciudad.

Sociales

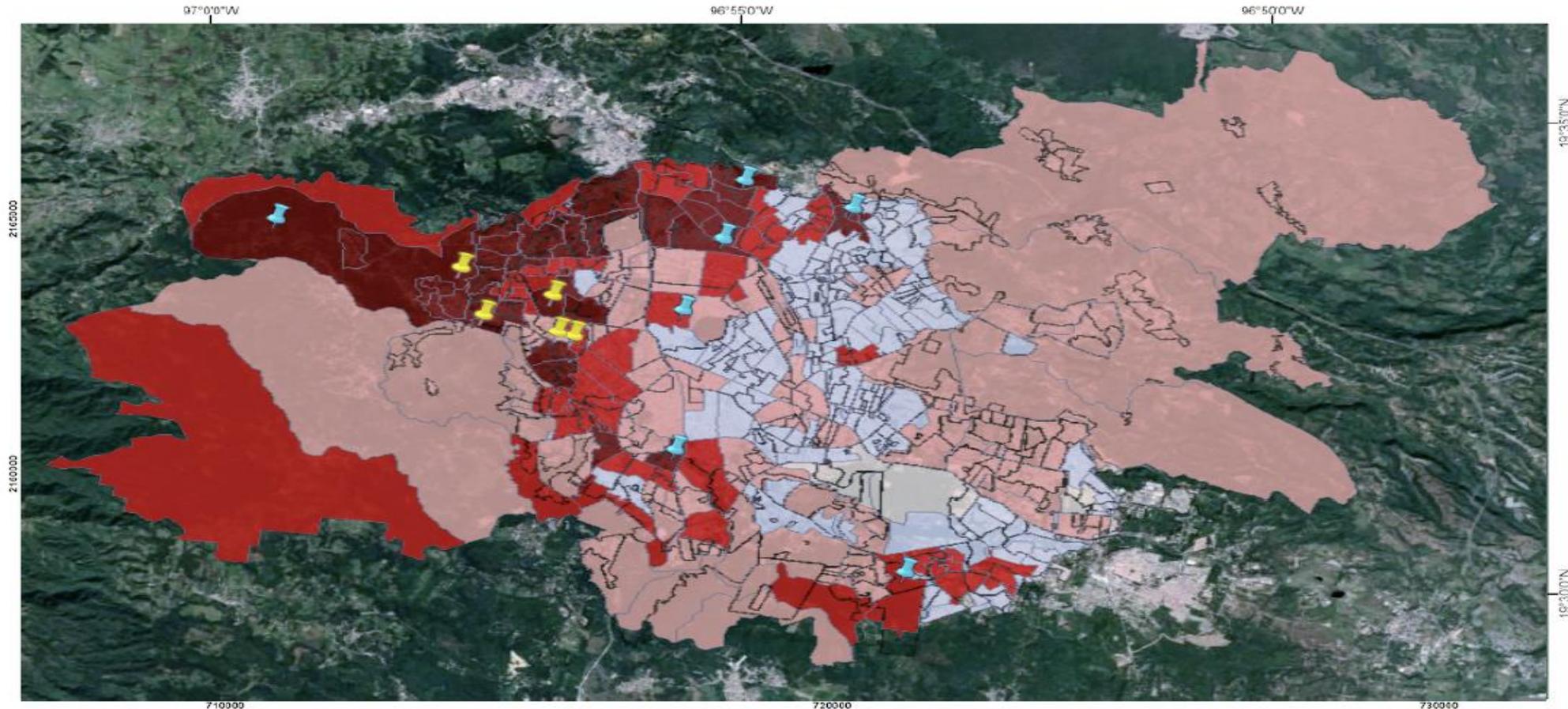
- Creación de empleo.
- Incremento del rendimiento de los cultivos.
- Mejora los medios de vida.

Económicos

- Bajos costos de inversión (Laguna de laminación = 21.9 millones de USD contra programa zanjas de infiltración en parte alta de microcuenca = 472.500 USD).
- Disminuye costos de mantenimiento.

Descripción	Cantidad (días /persona)	Unidad (US\$)	Total (US\$)
Elaboración de estacas	1	10	10
Trazo del terreno	2	10	20
Elaboración de zanjas	80	10	800
Protección	6	10	60
Mantenimiento	20	10	200
Total			1,090
			Costo por metro lineal: 0.545

Práctica: Estrategia de escalonamiento para captación de agua - Xalapa, México



City Adapt

RECONECTANDO CIUDADES CON LA NATURALEZA

LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE



Estrategia de Escalonamiento de Sistemas de Captación de agua de lluvia
Escuelas y edificios públicos con SCALL

- Escuelas y edificios públicos con SCALL
- Polígonos vulnerables propuestos para la primera etapa de escalonamiento

La mitad del área urbana ocupada ubicada al Oeste de la ciudad es la más vulnerable y donde la tasa de cambio de precipitación anticipa aumentos lo que hace aun más viable el escalonamiento de los SCALL.

Otros Símbolos

- Limite municipal
- Colonias

Taller de Validación de Acciones de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) y Estrategias de Escalonamiento

Xalapa Veracruz Agosto 2019

Práctica: Comparación de costos-beneficios de captura de agua de lluvia en Xalapa

Alternativa basada en ingeniería clásica

Fuente	Acuífero Perote Salayeta
Distancia de la ciudad	51Km aprox
Aprovisionamiento actual	1760lps
Pérdidas por fugas y mala gestión de la red	30%
Aprovisionamiento real	1232lps / 38,852,352m ³ /año
Gasto proyectado	500lps / 15, 768, 000m ³ /año
Costo de la infraestructura sin contar operación y mantenimiento	\$800, 000, 000
Sistema de extracción	Pozos profundos con bombeo
Conducción	A base de tubería de acero

Alternativa basada en naturaleza

Fuente	Agua de lluvia (1400mm/año)
Superficie municipal	120km ²
Área urbana ocupada	59km ²
Área de captación (techos)	29.4km ²
Potencial de captacion total corregido por factor de rebote en superficie de captación	32, 928, 000m ³ /año
Número de viviendas en Xalapa (2017)	134, 718.74
Población beneficiada	437, 740hab.
Costo de la infraestructura de captación para todos los hogares de la ciudad	\$2357, 578, 010.58 MDP
Costo promedio por hogar Incluye insumos y asesoría para la instalación	\$17,500 pesos

Práctica: Comparando las alternativas para el escalonamiento en Xalapa

Dimensión	Ingeniería clásica	Solución basada en naturaleza
Demanda de agua	500lps / 15, 768, 000m ³ /año	500lps / 15, 768, 000m ³ /año
Costo de la alternativa	800 millones solamente la infraestructura	1129 millones
Costo de producción*	157, 680, 000 / año	Ninguno
Limitantes en el recurso Hídrico	El acuífero actualmente se encuentra con disponibilidad pero se requieren analisis con escenarios de cambio climático	Ninguno el agua de lluvia aún en escenarios de cambio climático será suficiente para traer
Política	Se requiere negociaciones en los tres niveles de gobierno	Ninguno
Jurídica	Acuífero en veda	Marco legal aprobado y publicado
Vulnerabilidad	Aumenta al seguir dependiendo de un recurso fuera de sus limites adminsitrativos	Disminuye porque aprovecha un recurso natural que cae dentro de sus limites administrativos
Resiliencia	Sin cambios	Mejora

*Con información de CONAGUA en sistemas de bombeo de agua subterránea con el mismo volumen de producción

**Considerando los costos de operación, el punto de equilibrio es de solo 2.01 años entre las alternativas y a partir de ahí la solución basada en naturaleza es la mas rentable

Ejemplos prácticos de implementación y escalamiento

Ejemplo: [Las tormentas Amanda y Cristóbal en San Salvador, soluciones basadas en la naturaleza para prevenir y minimizar los riesgos climáticos en zonas urbanas](#)

Algunos ejemplos de integración de SbN con infraestructura gris:

- [Bogotá \(Colombia\)](#)
- Guadalajara (México):
 - <https://www.desilva.com.mx/?cat=1&pr=32>
 - <https://faroviejo.com.mx/2008/11/%C2%BFun-parque-lineal-sobre-el-cauce-del-rio-de-atemajac/>
 - <https://www.arquine.com/una-esperanza-para-el-arroyo-de-atemajac/>
- Medellín (Colombia), Parque del río:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=XuMwpLYVjgg>
 - https://www.youtube.com/watch?v=NM0v_gmrMs

Preguntas para trabajo en grupos (partes 2 y 3, ejercicio de discusión)

- ¿Qué zonas o corredores azules y/o verdes podría identificar en su ciudad para la potencial implementación de SbN? ¿Cuáles son los beneficios y co-beneficios que aportan? Por ejemplo, mejorar la movilidad, creación de empleo, reducción de costos de mantenimiento de infraestructuras, aligerar las islas de calor, aumentar biodiversidad.



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, Dr. Alejandro de Castro Mazarro, Dra. Hayley Henderson, Arq. Demián Rotbart

Consultores en Hidráulica: Dr. Rodolfo Aradas, Ing. Gabriel Olivares, Ing. Patricia Jaime

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

Colaboradoras: Arquitectas Natalia Felder, Eliana Ghia y Paula Romano



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



Ejemplos prácticos de implementación y escalamiento

Agua y espacio público. Canalización por desborde vs. vasos comunicantes:

- Proyecto urbano Córrego do Antonico, Sao Paulo, MMBB, 2008
<https://www.mmbb.com.br/projects/view/68>
- Proyecto urbano Parque Lineal La Viga, México DF, Gobierno de la Ciudad de México, De Urbanisten - Deltares, 2015 <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2018/01/Hacia-una-Ciudad-de-M%C3%A9xico-sensible-al-agua.pdf>

Proyectos de regeneración de cursos y cuerpos de agua

- Proyecto de Regeneración del Río La Piedad como eje de conexión biológico y humano, Taller 13, México DF, 2011
https://issuu.com/taller13/docs/rio_la_piedad
<https://www.planur-e.es/recensiones/view/34>
- Plan Parcial del Arroyo Pantanoso, Intendencia de Montevideo, 2018
<https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/memoriadeordenacion.pdf>
- Proyecto Parque Ecológico Lago de Texcoco, Comisión Nacional del Agua (Conagua), 2019
<https://mxcity.mx/2019/04/parque-ecologico-lago-de-texcoco-un-paraiso-en-lo-que-iba-a-ser-un-aeropuerto/>

Las implicaciones prácticas

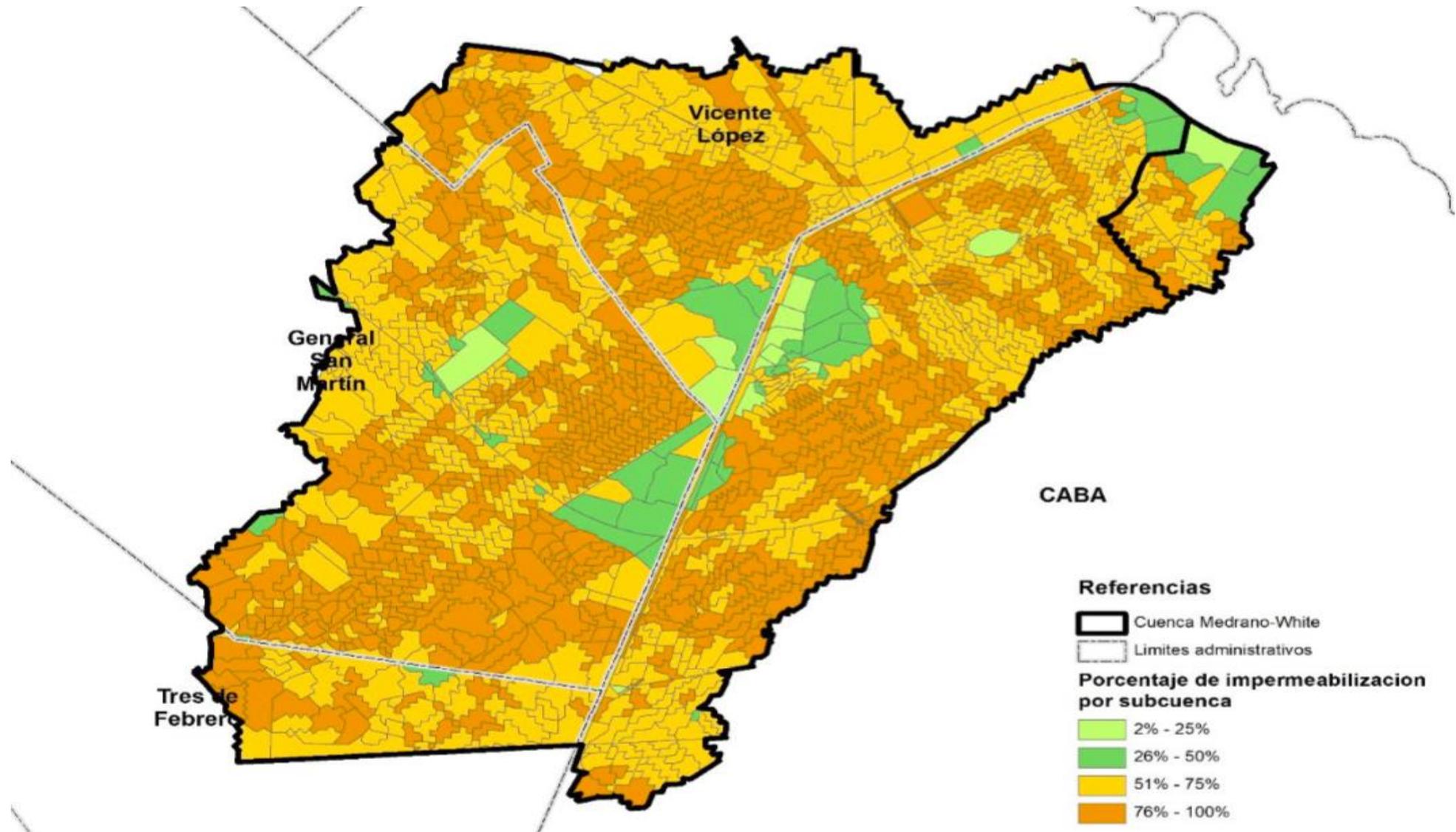
(15 minutos DK, 15 minutos MW)

Cuenca Arroyo Medrano (CAN), Área Metropolitana de Buenos Aires

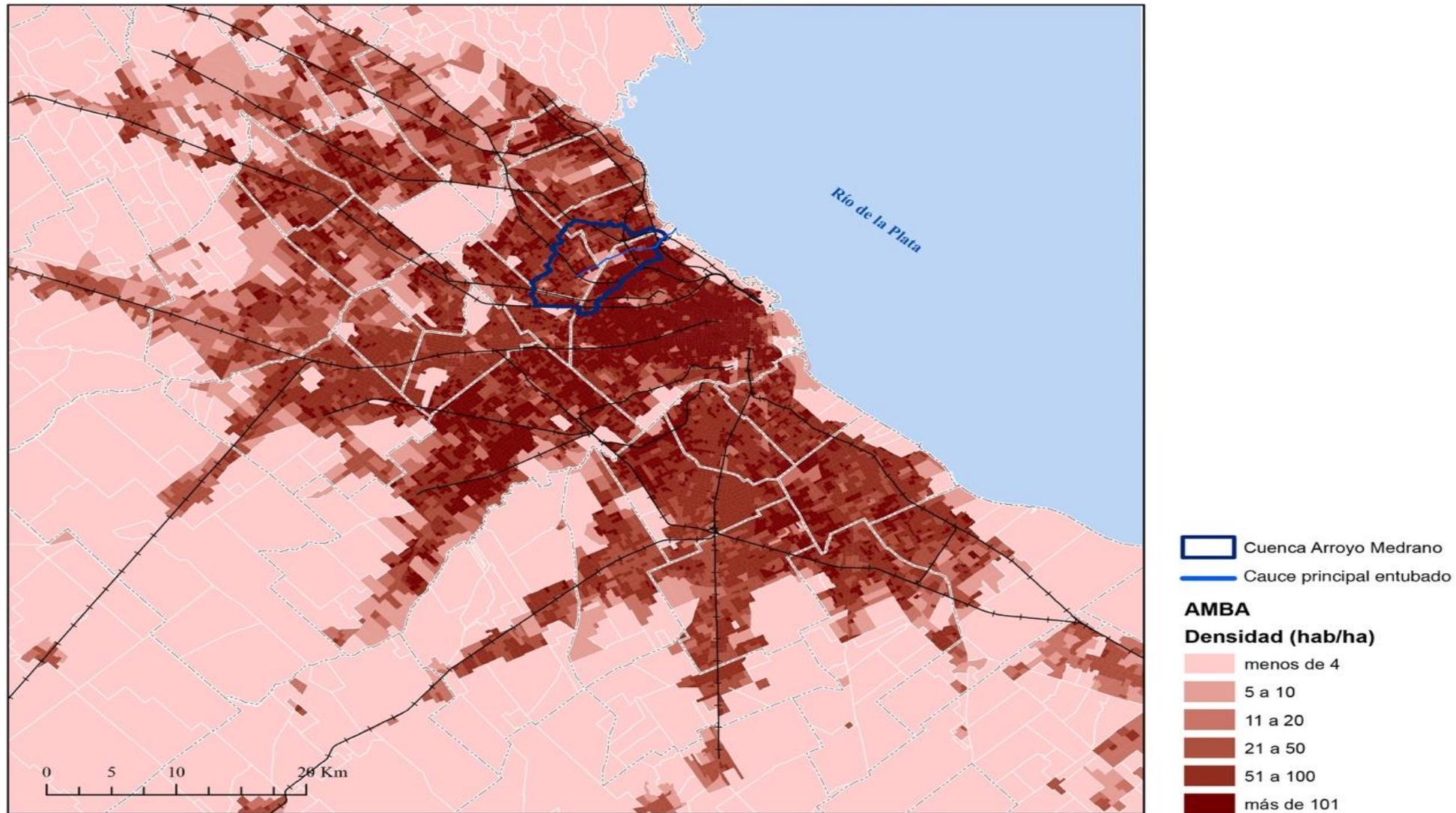


Fuente: Plan Maestro de Drenaje Urbano de la Cuenca del Arroyo Medrano (CH2M Hill, 2019)

Niveles actuales de impermeabilización en la CAN

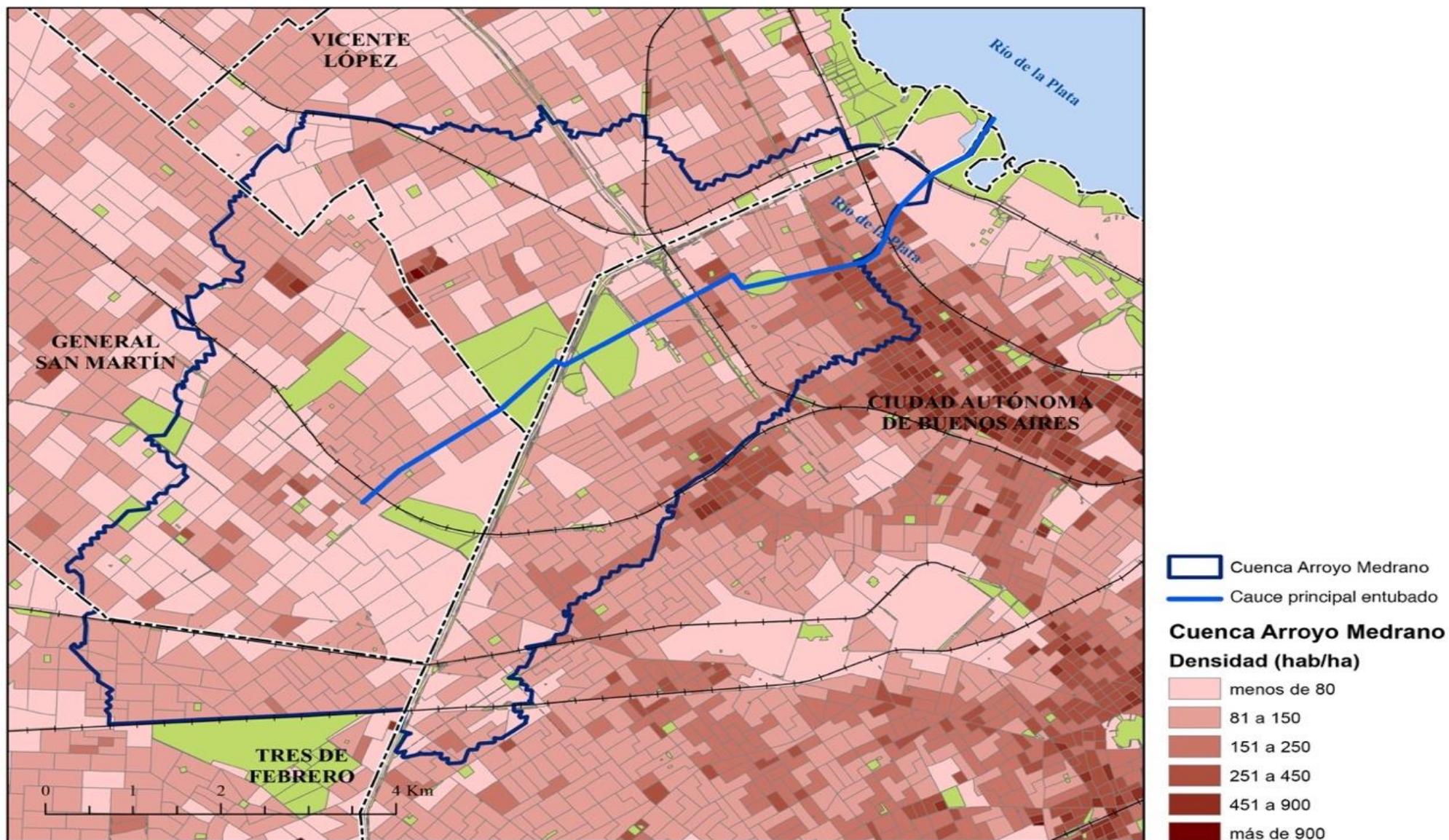


Densidad de población en el AMBA



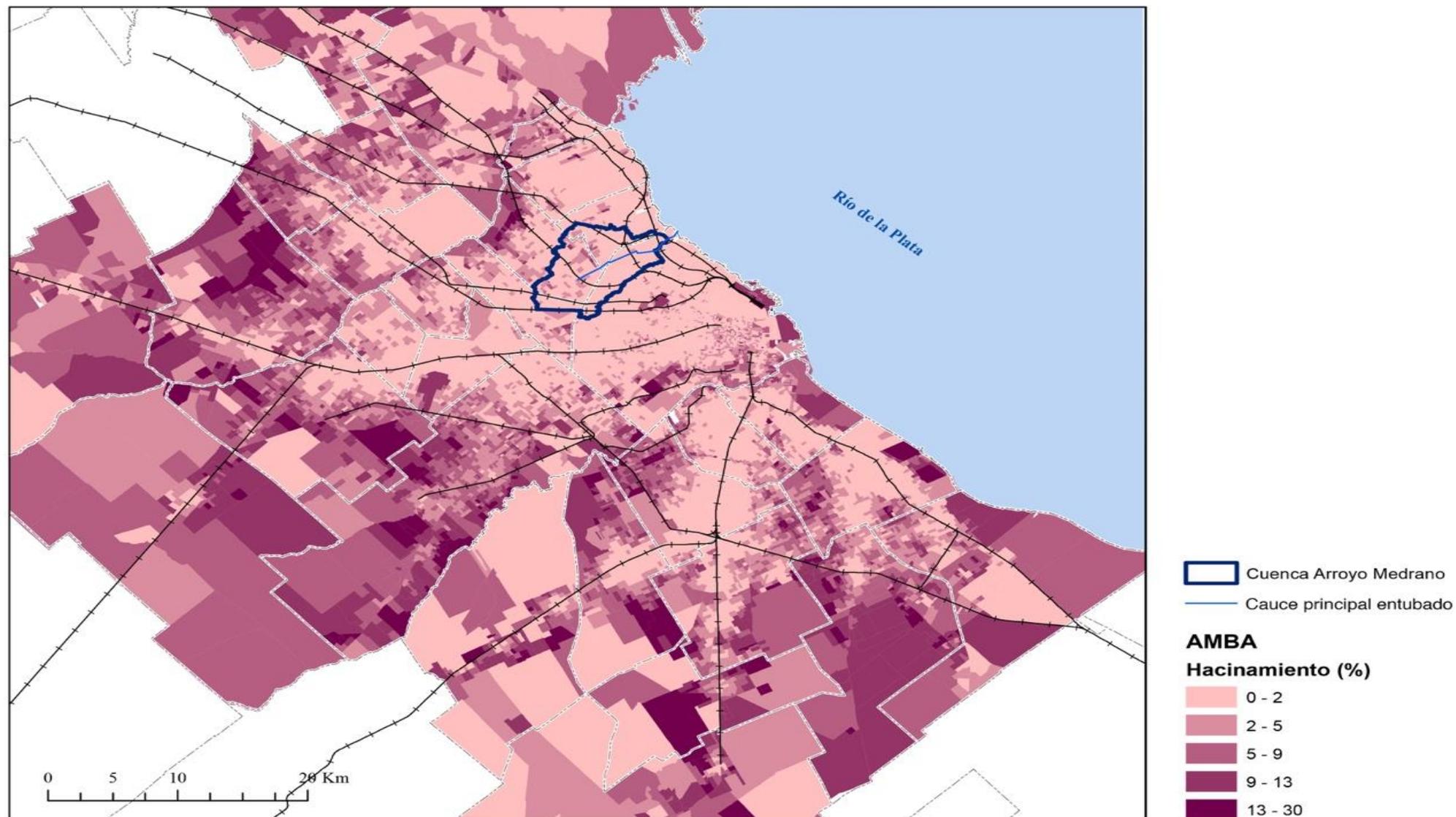
Fuente: Plan Fuente: Kozak, Henderson, Rotbart, de Castro Mazarro y Aradas, 2020, a partir de información del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC, 2010) de Drenaje Urbano de la Cuenca del Arroyo Medrano (CH2M Hill, 2019)

Densidad de población en la Cuenca del Arroyo Medrano



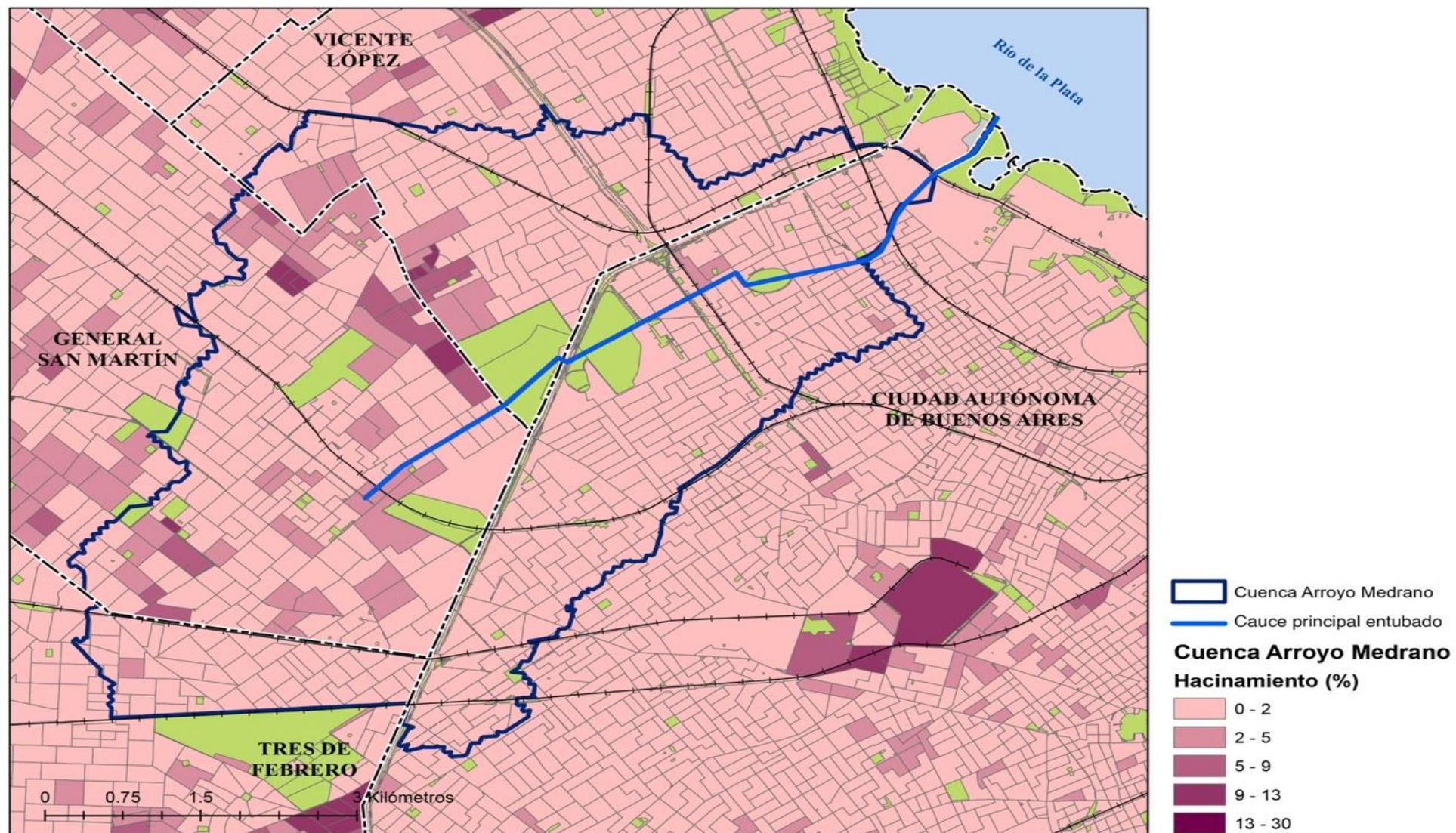
Fuente: Kozak, Henderson, Rotbart, de Castro Mazarro y Aradas, 2020, a partir de información del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC, 2010)

Nivel de hacinamiento en el AMBA



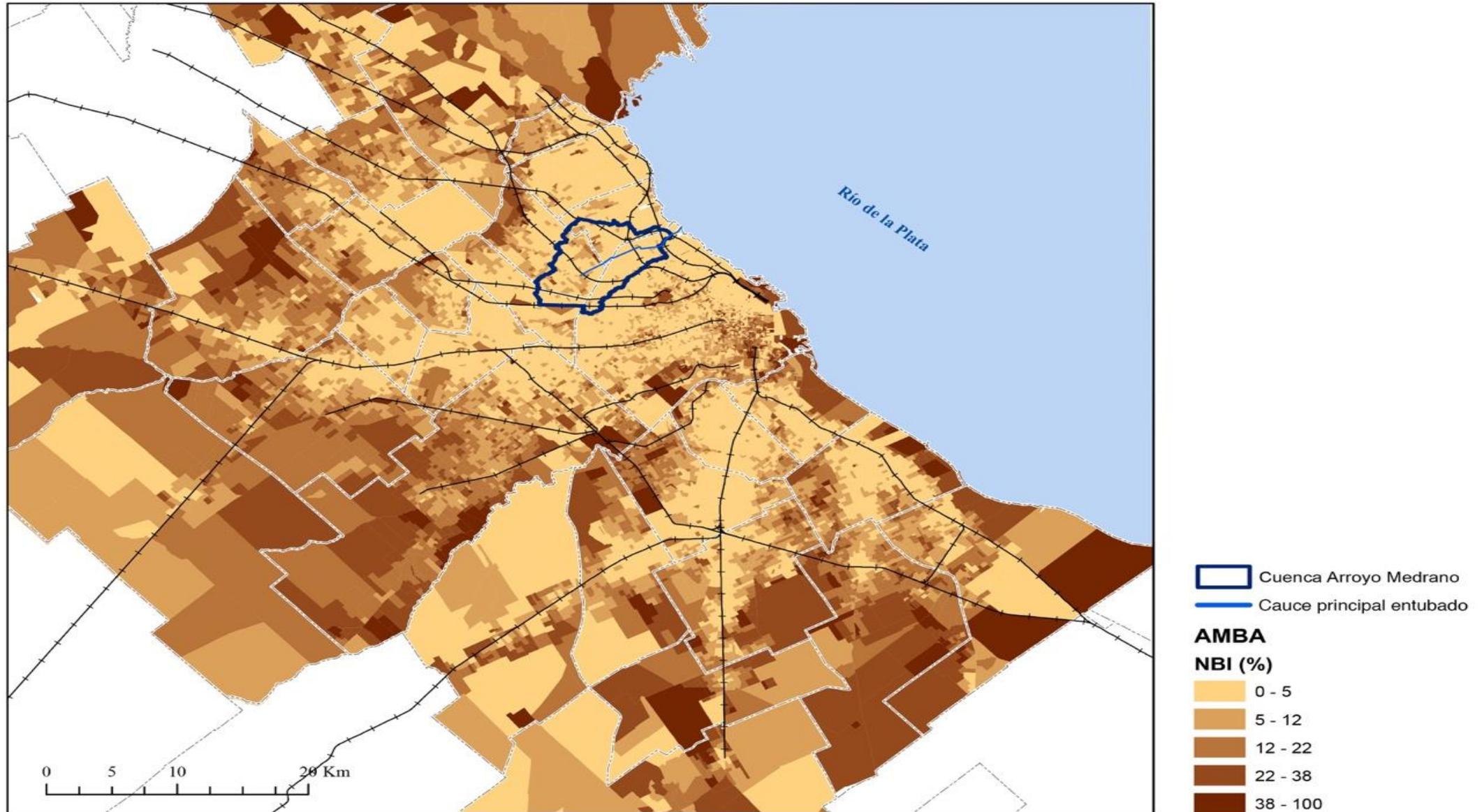
Fuente: Kozak, Henderson, Rotbart, de Castro Mazarro y Aradas, 2020, a partir de información del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC, 2010)

Nivel de hacinamiento en la Cuenca del Arroyo Medrano



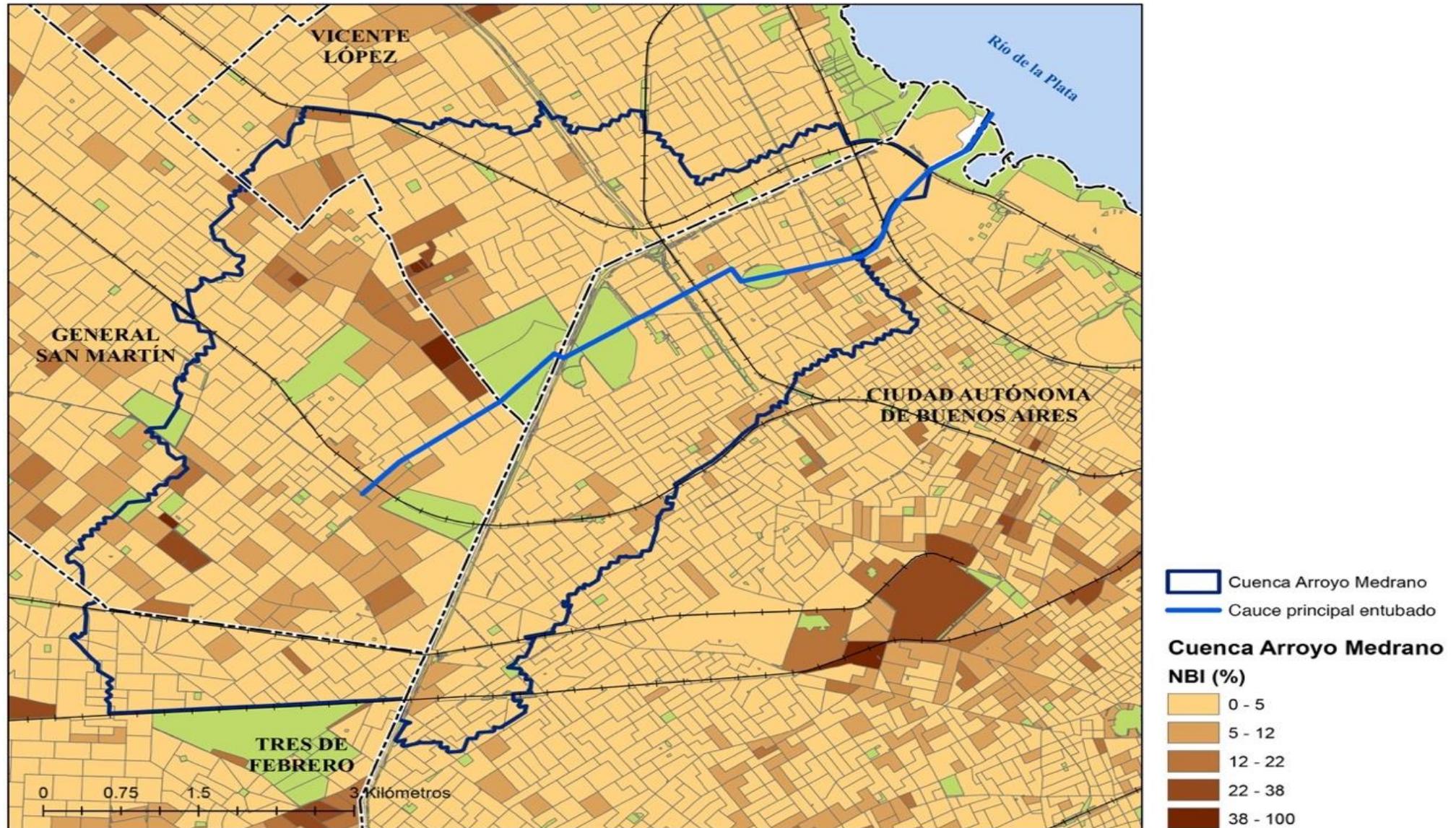
Fuente: Kozak, Henderson, Rotbart, de Castro Mazarro y Aradas, 2020, a partir de información del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC, 2010)

Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el AMBA



Fuente: Kozak, Henderson, Rotbart, de Castro Mazarro y Aradas, 2020, a partir de información del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC, 2010)

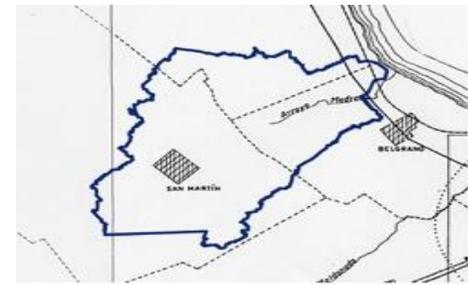
Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en la Cuenca del Arroyo Medrano



Fuente: Kozak, Henderson, Rotbart, de Castro Mazarro y Aradas, 2020, a partir de información del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC, 2010)

[re]descubrir los ríos y arroyos urbanos

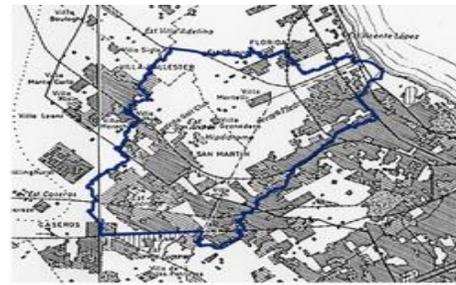
Avance de la urbanización sobre la Cuenca del Arroyo Medrano, 1870-1965



1870



1895



1910

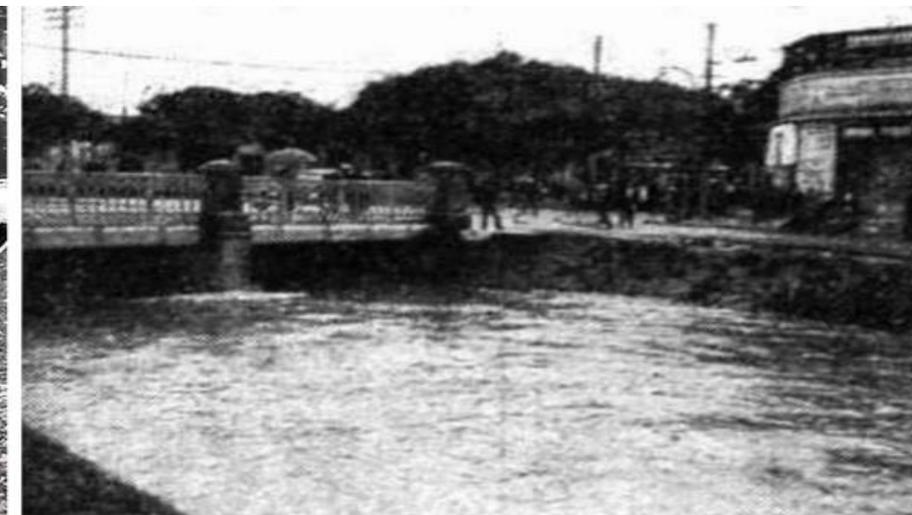


1948



1965

El Arroyo Medrano a cielo abierto



Fuentes: Adaptado de Vapñarsky, 2000 ; Fotografía Gustavo Adolfo Raik, 1929, AGN; Revista Caras y Caretas, 25/2/1933; Corporación de Transportes de la Ciudad de Buenos Aires, Archivo AySA

Arroyo Medrano a la altura del Club Náutico Buchardo, (izq.) 1912; (der.) 2019



García del Río y Cramer, (izq.) 1936; (der.) 2019

**Desembocadura del Arroyo
Medrano en el Río de la Plata,
(arriba) *ca.* 1910, (abajo) 2019**



Vista de pluma de contaminación en la franja costera del Río de la Plata, proveniente de la desembocadura del Arroyo Medrano





“La calle Ruiz Huidobro en su intersección con las vías del Ferrocarril Mitre, en Saavedra, a pocas cuadras de la estación, se transformó en un río que estaba atrapado por el terraplen (02-04-2013)”.

Fuente: <http://periodicoelbarrio.com.ar/a-cinco-anos-de-la-gran-inundacion//>
<http://proyectoriachuelo.blogspot.com/2013/04/planificacion-o-inundaciones.html>



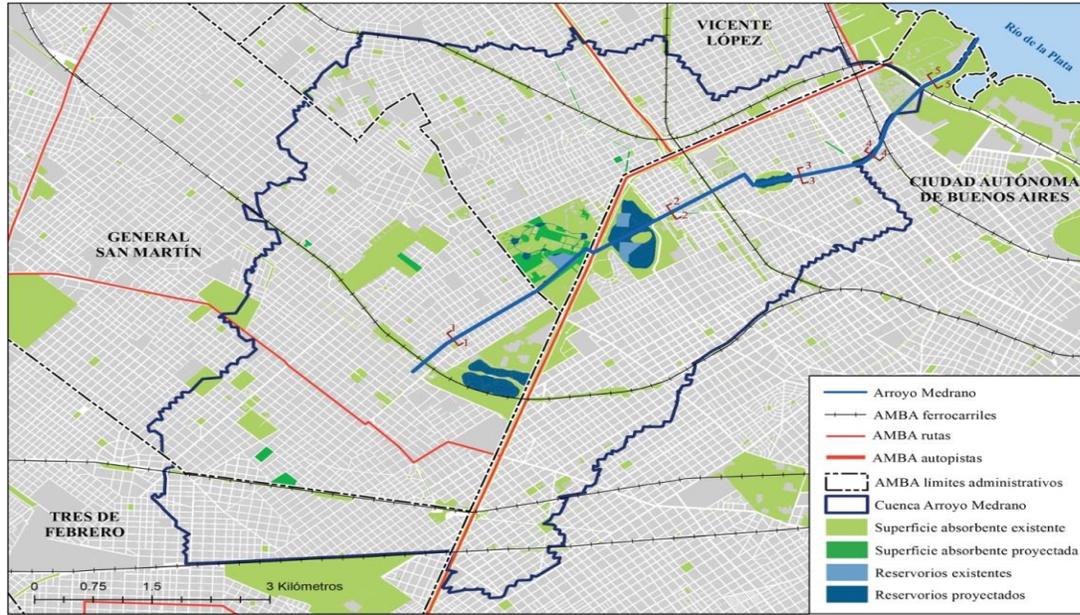
Créditos: Proyecto Urbano, Taller Grinberg 2019, FADU-UBA. Docentes: Busnelli, Kozak, Feldmann y Cardini. Estudiantes: Aleman, Arnaudo, Bartolucci, Santini, Tossi, Martínez Gálvez, Tahan, Cortes Guerrieri, Galdeano, Viale, Castroman, Soto Barrientos, Politis, Lennon, Pontoni, Costa, Villalba, Erazo, y Lucas.

Taller de Proyecto Urbano/ UBA 2019

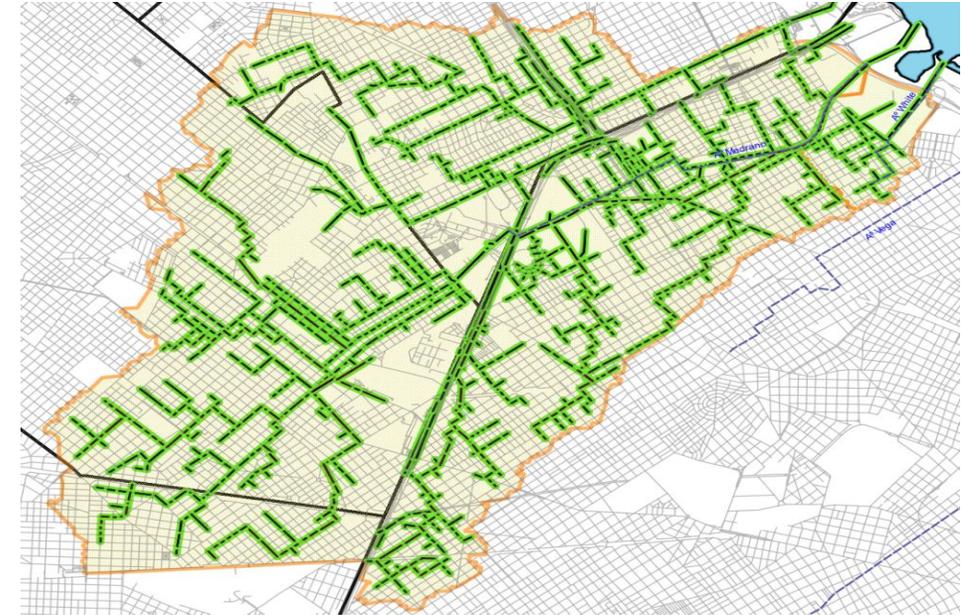
Estudiantes: Camila Lennon, Darío Pontoni, Pilar Costa



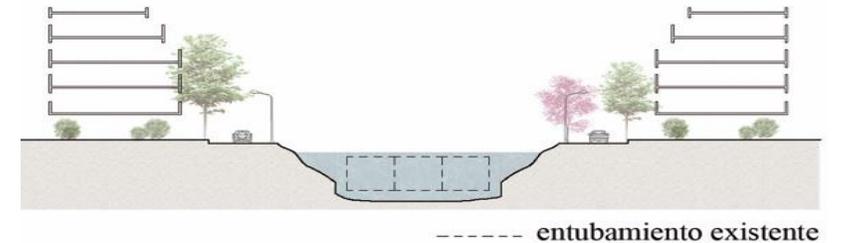
Escenarios II y III



Superficie absorbente y reservorios proyectados - Escenarios II y III



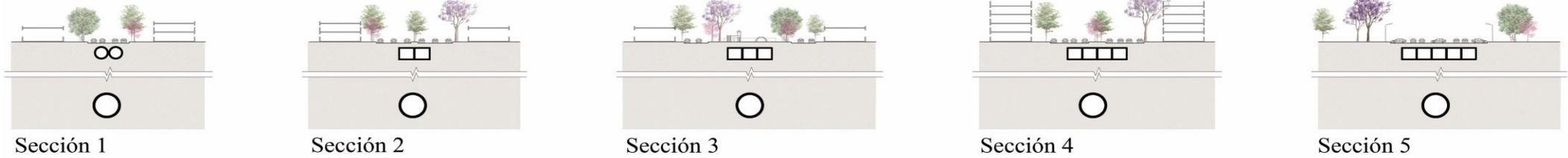
Calles que podrían albergar obras IAV como pre-tratamiento



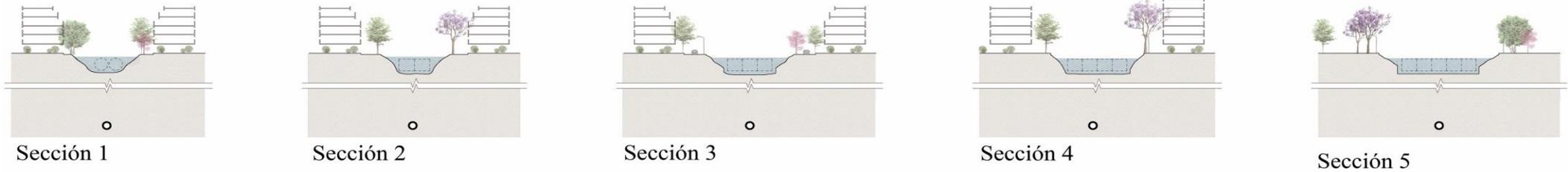
Funcionamiento hidráulico de los Reservorios Tecnópolis / Parque Sarmiento y desentubamiento Tramo 3

Secciones esquemáticas para el Arroyo Medrano en los tres escenarios

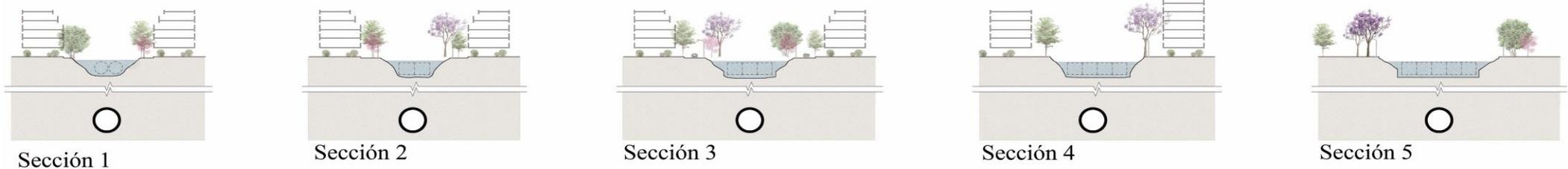
Escenario I: Gran infraestructura gris - IAV menor



Escenario II: Infraestructura gris menor - Gran IAV



Escenario III: Gran infraestructura gris - Gran IAV



----- entubamiento existente

Síntesis de las seis variables 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

Teoría: SbN versus infraestructura gris

Características	SbN	Infraestructura gris
Escala temporal	Largo plazo para que los beneficios se materialicen.	Beneficios se obtienen directamente después de la construcción.
Escala espacial	Aunque nos referimos a soluciones en ciudades, en general se deben implementar a escala de paisaje, cuenca o región para ser efectivo. Por esto, en muchos casos implica cruzar fronteras jurisdiccionales mas allá del municipio.	Se implementa en general "dentro de los límites definidos" de jurisdicciones barriales, comunales o municipales.
Fiabilidad de los costos y beneficios	Las incertidumbres de los beneficios pueden ser desconocidas debido a los complejos sistemas naturales y las interacciones implicadas.	Las incertidumbres de los costos y beneficios en teoría son "conocidas", pero son recurrentes los sobrecostos y exceso en los costos de mantenimiento.
Cuantificación de los beneficios	El calculo de los cobeneficios es aún en muchos casos sobre la base de estudios piloto y es difícil de cuantificar en general (por ejemplo, sobre la salud y los medios de vida humanos, seguridad alimentaria y energética, biodiversidad)	Beneficios fáciles de cuantificar (por ejemplo, daños evitados a los activos y a la infraestructura vial)

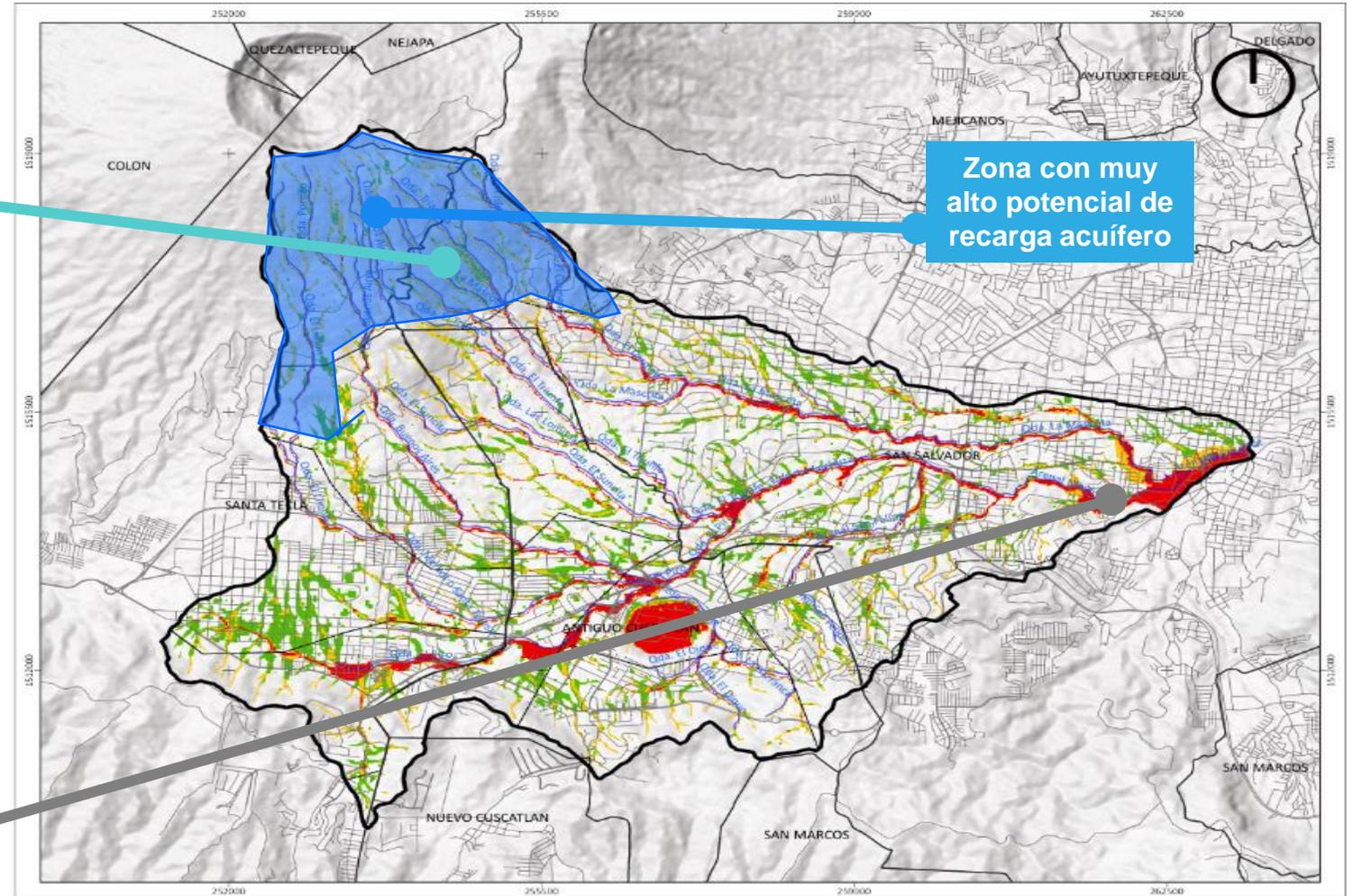
Práctica: Alcance e integración con otras soluciones en la Cuenca Arenal-Monserrat



SbN: Zanjas de infiltración



Infraestructura gris:
Laguna de laminación



Zona con muy alto potencial de recarga acuífero

City Adapt
RECONECTANDO CIUDADES CON LA NATURALEZA
LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

Escala: 1:70,000
Datum: WGS 1984
Proyección: UTM Zona 16 N

600 0 600 1200 1800
Metros

Mapa 5 RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA MICROCUENCA DEL ARENAL MONSERRAT

Simbología

- Red hídrica
- Red vial
- Municipios
- Arenal Monserrat

Probabilidad de inundación

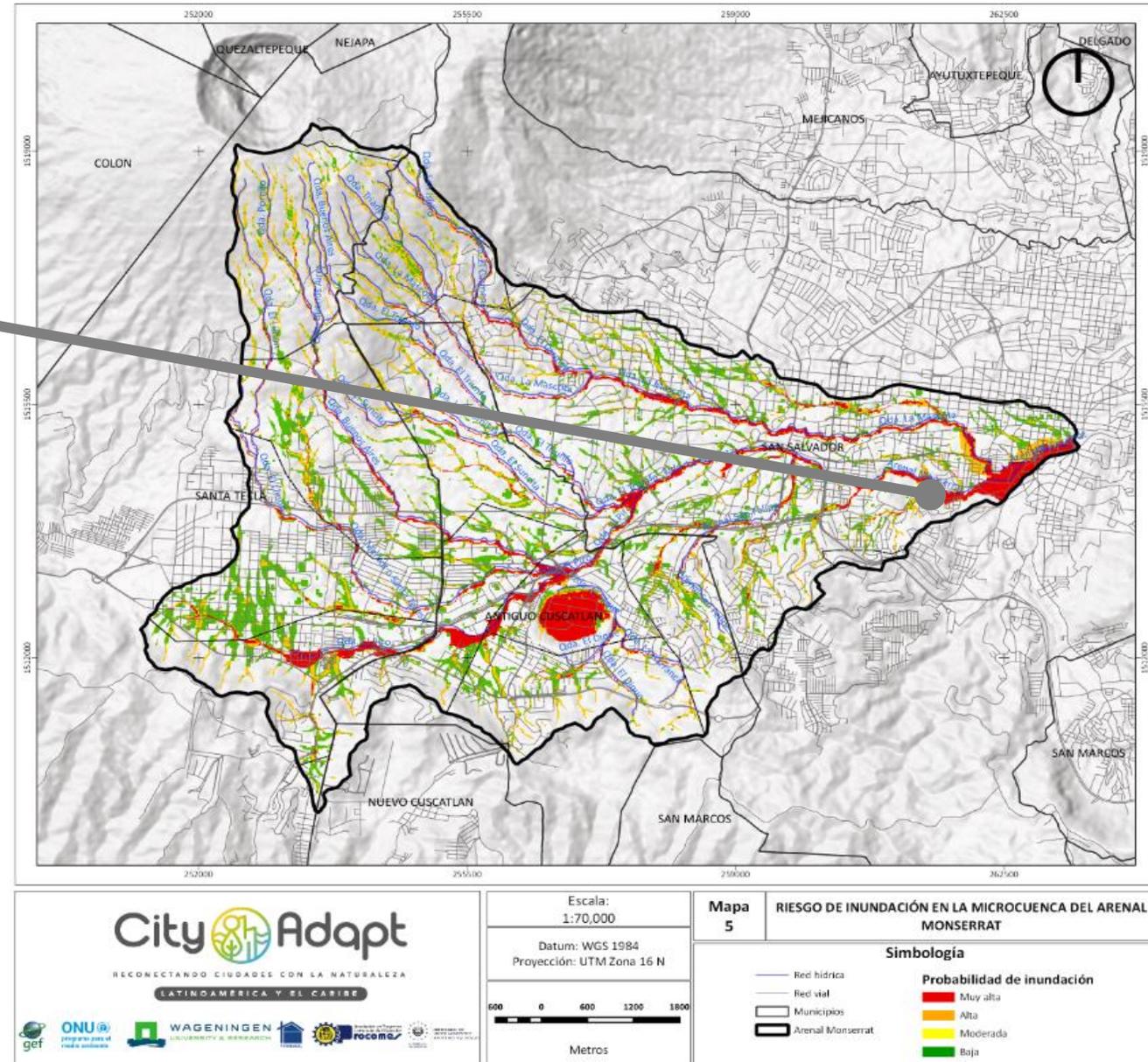
- Muy alta
- Alta
- Moderada
- Baja

Práctica: Soluciones basadas en infraestructura gris - Laguna de laminación



Laguna de laminación en Colonia IVU

Características técnicas: Amortiguamiento de drenaje pluvial en el área metropolitana de San Salvador. Retardar el flujo violento de agua y reducir el caudal pico, generando un flujo de agua lluvia más uniforme. El resultado más importante de esta obra es que se elimina el efecto de repunta, que causa muerte y destrucción durante lluvias en las zonas más bajas de la ciudad. El componente principal lo constituye la obra de cierre, donde va el canal de fondo con obras en perímetro de embalse. La laguna será cerrada, con una altura de 19 metros, el embalse tendrá una capacidad de 220.000 metros cúbicos y una longitud de 1.079 metros.



Práctica: SbN - Zanjas de infiltración y restauración de vegetación riparia

Características técnicas: aumentar la infiltración de agua, incrementar la humedad del suelo, disminuir la erosión en las laderas y al mismo tiempo mejorar la productividad de los cultivos y reducción de riesgos por deslizamientos.

Resultados a la fecha:

- 336 h restauradas en 29 fincas de café.
- 26,217 m lineales de zanjas de infiltración.
- 5,458 m³ de agua infiltrada en las zanjas



Zanjas de infiltración

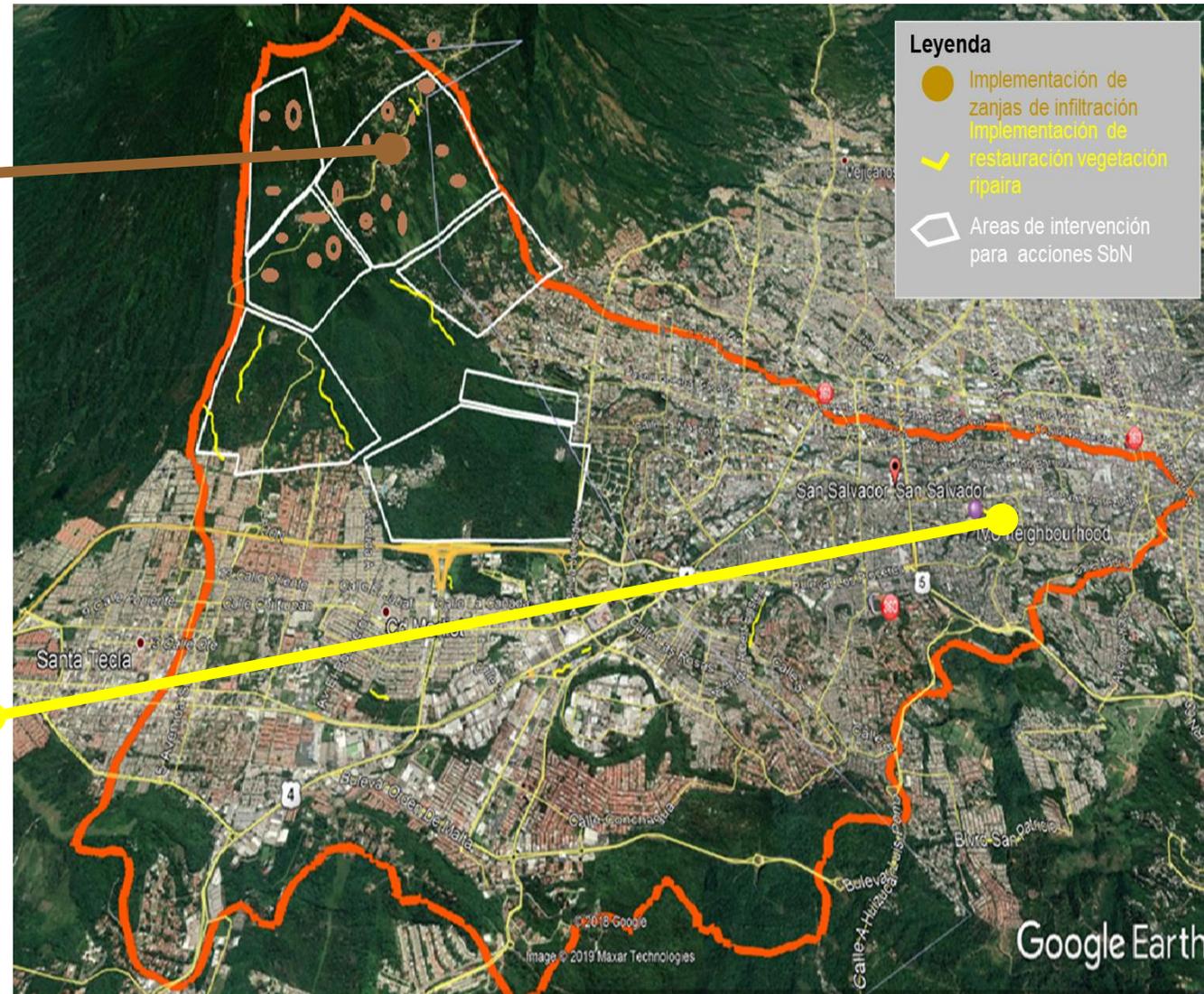
Características técnicas: mejorar el flujo de agua y estabilizar las laderas de las quebradas y al mismo tiempo reducir el riesgo de inundaciones y mejorar la conectividad de zonas verdes en la ciudad.

Resultados a la fecha:

- 5,183 metros lineales de quebradas.
- 4,565 plantas entre forestales y frutales.



Restauración de vegetación riparia



Práctica: La oportunidad de la INTEGRACIÓN de las SbN en la planificación municipal

Logros:

- Cada kilómetro lineal con zanjas de infiltración permite infiltrar 210 m³ de agua en el suelo.
- Con solo el 50% de las fincas cafeteras de la parte alta de la microcuenca del Arenal Monserrat restauradas con zanjas de infiltración se logra infiltrar entre 90.000 y 110.000 m³ de agua.
- Esto equivale a entre el 40% o 50% de la capacidad de embalse de la laguna de laminación.
- De esta manera las SbN garantizan que la capacidad del embalse para retardar el flujo violento de agua y reducir el caudal pico se incremente sustancialmente, al mismo tiempo que se logra conservar los suelos y mejorar los medios de vida de los productores cafeteros, en beneficio de los 115.000 habitantes que viven en la zona.

Costos:

- Laguna de laminación (entre Colonias Luz e IVU) = 21.9 millones de USD.
- Programa zanjas de infiltración en parte alta microcuenca Arenal Monserrat = 472.500 USD.

Beneficios:

- Aumentar la resiliencia de las ciudades y disminuir la vulnerabilidad de las comunidades urbanas.
- Reconectar las ciudades con la naturaleza para mejorar la calidad de vida de los habitantes.



**INVERTIR en Soluciones Basadas en la Naturaleza es tener un
SEGURO para el presente y el futuro**

El enfoque de escalonamiento de las SbN implica un **cambio del modelo tradicional** en el que nuestro objetivo es limitar los conflictos entre los proyectos de infraestructura y la naturaleza, a uno en el que combinamos infraestructura verde y gris para brindar los servicios que las ciudades y la gente necesita.

El reto no es la falta de dinero si no mas bien la manera de tomar decisiones sobre las infraestructuras en la ciudad. Según cálculos del GCA si solo el 2% de la inversión actual que utiliza instrumentos tradicionales (por ejemplo, bonos, préstamos y capital) en proyectos de infraestructura gris se destinará a la infraestructura verde, se podría financiar las necesidades en SbN de las ciudades.

Esto implica nuevas herramientas y métodos para poder incidir en la planificación y las políticas públicas de manera de integrar la infraestructura gris y las SbN. **Este proceso demuestra el valor de la inversión en la naturaleza para tener un seguro para el presente y el futuro.** Esta perspectiva de SbN nos permite internalizar de manera efectiva muchos de los beneficios de la naturaleza en el proceso de planificación de la infraestructura, generando un portafolio de proyectos que pueden hacer uso de los modelos de financiamiento utilizados para la infraestructura tradicional o crear novedosas alianzas.

Material de apoyo para profundizar conocimientos

Browder G., S. Ozment, I. Rehberger Bescos et al.; 2019; Integrating green and gray: Creating Next Generation Infrastructure, World Bank and WRI, Washington, D.C.

FEBA (Friends of Ecosystem-based Adaptation), 2017, Hacer que la soluciones basadas en la naturaleza sea eficaz: un marco para definir criterios de cualificación y estándares de calidad, GIZ, Bonn, Alemania, IIED, Londres, Reino Unido, y UICN, Gland, Suiza.

GIZ; 2017; Valoración de los beneficios, costes e impactos de medidas de adaptación basadas en ecosistemas: Un libro guía de métodos para la toma de decisiones, Author: Lucy Emerton, GIZ, Bonn, Germany.

GIZ, 2019, Emerging lessons for mainstreaming Ecosystem-based Adaptation: Strategic entry points and processes. Lili Ilieva and Thora Amend, Bonn, Germany.

Hardoy, Winograd, van Eupen et al.; 2019; Evaluación de vulnerabilidad y exploración de opciones: Etapas iniciales para construir resiliencia climática en ciudades a través de soluciones basadas en la naturaleza para Latinoamérica y el Caribe. Informe para Políticas, Proyecto CityAdapt.

Keeler, B.L., Hamel, P., McPhearson, T. et al.; 2019; Social-ecological and technological factors moderate the value of urban nature. Nat Sustain 2, 29–38 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0202-1>

Maldonado M, S. de la Sala, R. Alterman; 2020; Políticas de Suelo, Derecho Urbanístico y Cambio Climático Instrumentos Urbanísticos-Tributarios como Medidas para Enfrentar al Cambio Climático, Etapa 2, Working Paper, Lincoln Institute.

Morales G, 2020, Cómo financiar SBN para la seguridad y resiliencia hídrica de las ciudades. Webinars CityAdapt, <https://cityadapt.com/webinar/webinar-12-de-agosto/>

OCDE, 2020, Nature-based solutions for adapting to water-related climate risks, OECD ENVIRONMENT POLICY PAPER NO. 21.

Scardamaglia V.; 2019; DESAFÍOS DEL FINANCIAMIENTO PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, Policy Brief, LatinoAdapta http://www.cambioclimaticoydecisiones.org/wp-content/uploads/2019/08/POLICY-BRIEF_-Desafios-Financiamiento_Scardamaglia_2019-.pdf

World Bank; 2019; Nature-Based Solutions for Disaster Risk Management, World Bank Group.<http://documents.worldbank.org/curated/en/253401551126252092/Booklet>

Ameghino, F. (1984 [1884]) *Las secas y las inundaciones en la Provincia de Buenos Aires. Obras de retención y no de desagüe*. Quinta Edición. La Plata: Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.

Castro Fresno, Daniel, Rodríguez Bayón, Joseba, Rodríguez Hernández, Jorge, y Ballester Muñoz, Francisco (2005) Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS). *Interciencia*, Vol. 30(5), pp. 255-260. Disponible en: www.scielo.org.ve.

Gobierno de la Ciudad de México (2017) *Hacia una Ciudad de México sensible al agua*. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2018/01/Hacia-una-Ciudad-de-M%C3%A9xico-sensible-al-agua.pdf>

Espinosa, P., De Meulder, B. y Ollero, A. (2020) Restauración fluvial como estrategia de diseño urbano. Un diálogo entre investigación y diseño. Concurso río Andalién, Concepción, Chile. *AREA*, 26(1), pp. 1-25. Recuperado de: https://www.area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA2601/2601_espinosa_et_al.pdf

Fletcher, T.D., Shuster, W., Hunt, W., et al. (2015) SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, Vol. 12, (7), pp. 525–542.

González Reynoso, A. E. Ed. (2010) *Rescate de ríos urbanos: Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos* (1. ed). México, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios Sobre la Ciudad.

Kang, C. D., y Cervero, R. (2009) From Elevated Freeway to Urban Greenway: Land Value Impacts of the CGC Project in Seoul, Korea. *Urban Studies*. Vol. 46(13), pp. 2771–2794. <https://doi.org/10.1177/0042098009345166>.

Kozak, D.; Henderson, H.; de Castro Mazarro, A.; Rotbart, D. y 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); doi:10.3390/su12062163.

Lamond, J. y Everett, G. (2019) Sustainable Blue-Green Infrastructure: A Social Practice Approach to Understanding Community Preferences and Stewardship. *Landsc. Urban Plan*. Vol. 191, doi:10.1016/j.landurbplan.2019.103639

Preguntas entre todos para impulsar el aprendizaje

Se discuten y comparten durante el foro

- En contraste a los obstáculos para planificar SbN identificados en el módulo 1, ¿cuáles considera que podrían ser los principales obstáculos para **implementar** SbN en su ciudad? Por ejemplo, cambios en políticas públicas, financiación de proyectos y planes urbanos, presiones o alianzas con el sector privado, degradación irreversible del medio ambiente, ausencia de técnicas para implementación. ¿Qué actores podrían ser aliados en la implementación de SbN en su ciudad? ¿Y cuáles podrían ofrecer mayor resistencia?
- ¿Qué tipo de **acciones específicas** (ej. jardines de lluvia, drenajes verdes, reservorios de biorretención) identifica para sus ciudades? ¿Qué tipo de **acciones integrales** (ej. planes de manejo de cuencas hídricas, planes de reforestación urbana, desentubamiento de cursos de agua) ¿Qué capacidades técnicas existen? ¿Qué actores privados o públicos puedan apoyar y facilitar la implementación?

Atención:

De ser posible, estas preguntas además de alimentar la discusión de conclusión, deben ser respondidas de manera individual una vez terminado este módulo y ser subidas las respuestas a la plataforma del curso. Así se podrá tener información de contextos, necesidades, capacidades, procesos, todos muy ilustrativos para la continuación del curso.





Un curso de:

ONU 
programa para el
medio ambiente



REGATTA
Foro Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción
frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe

**Practical
ACTION**