UNIVERSITY OF LEEDS

Dr. Paola Sakai

Ciudad triangular urbana: Construyendo un desarrollo resiliente al clima en la Cuenca del Paraná

Webinar: "*Construyendo la resiliencia climática en América Latina: la experiencia de 13 ciudades*"

"Plataforma Regional Leds Lac"

21 febrero, 2018

El objetivo del proyecto

UNIVERSITY OF LEEDS

Entender cómo las ciudades pueden cooperar para construir un desarrollo resiliente al clima e impulsar acciones de adaptación más eficientes y efectivas para la region.

Equipo multi-disciplinario:

UNIVERSITY OF LEEDS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción"

POLOIGUASSU instituto para desenvolvimento da região trinacional

El problema

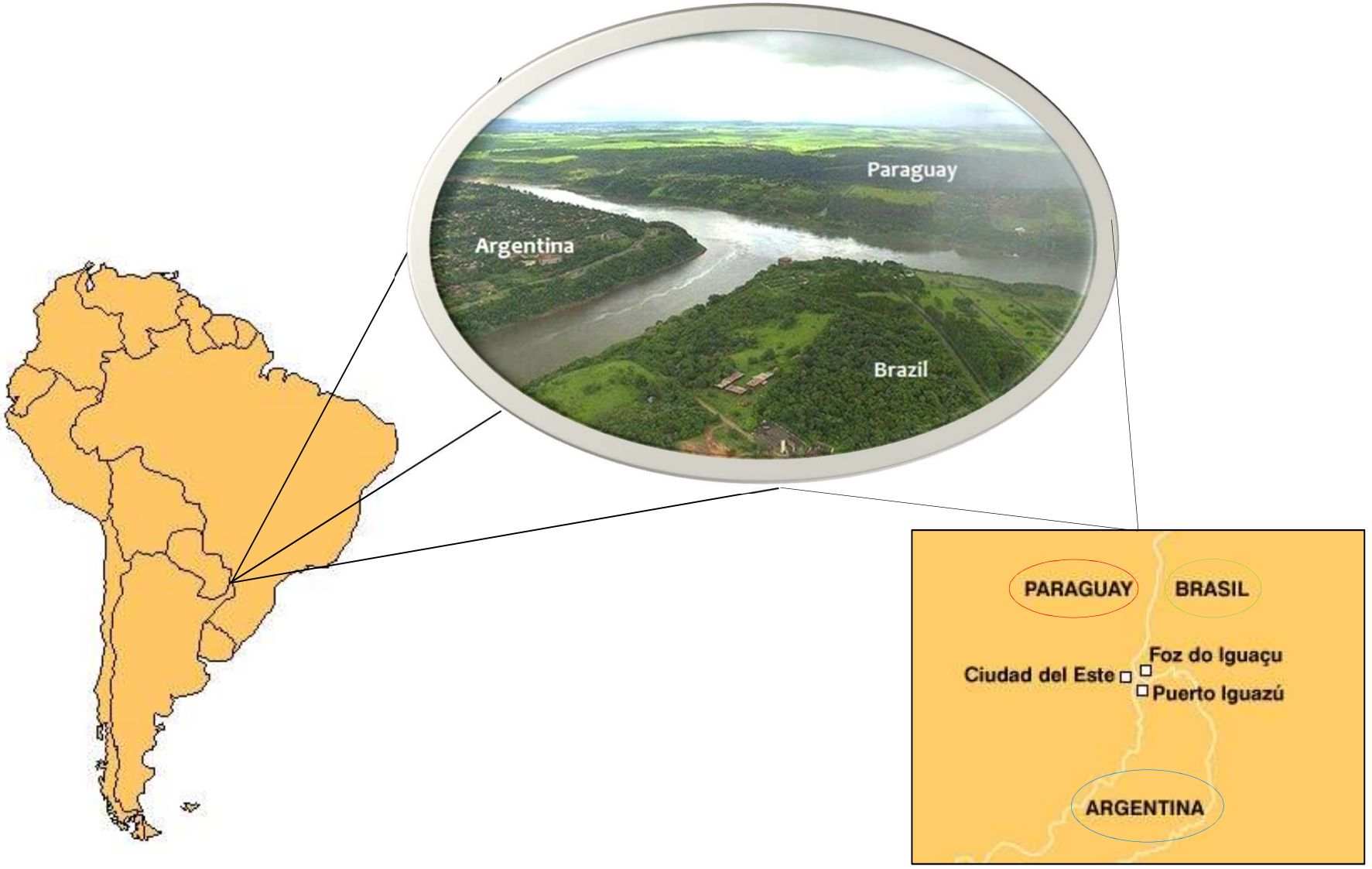
UNIVERSITY OF LEEDS

- Alrededor de 30% de la población de Sudamérica se concentra en cuencas transfronterizas.
- Vulnerabilidades del tiempo y del clima son compartidas entre ciudades vecinas.

- Aspectos transfronterizos entre ciudades son raramente abordados en en Planes Nacionales de Adaptación
- Oportunidades por explotar en cuanto a estrategias de cooperación ciudad-ciudad

Ciudad triangular urbana

UNIVERSITY OF LEEDS



Antecedentes

UNIVERSITY OF LEEDS

- Expansión económica y poblacional desde los años 1960's
- Crecimiento urbano:
  - Pasado >>descontrolado
  - Futuro >>importante!
- Actividades principales: energía, turismo y comercio
- Los impactos relacionados con el clima han afectado el área ocasionando grandes pérdidas económicas

Pregunta general

UNIVERSITY OF LEEDS

¿Cómo la cooperación ciudad-ciudad puede generar soluciones más costo-efectivas, eficientes e inclusivas contra impactos climáticos comunes y que a su vez generen desarrollo?

Metodología

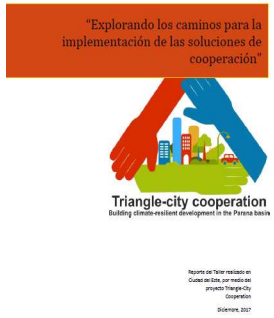
UNIVERSITY OF LEEDS

- ❑ Evaluación de la vulnerabilidad e identificación de gaps en adaptación
- ❑ Identificación de soluciones potenciales
- ❑ Rutas de implementación y financiamiento de las soluciones

- ✓ Revisión rápida de evidencia, y de la literatura
- ✓ Modelaje del clima
- ✓ Índices de vulnerabilidad urbana
- ✓ Análisis costo-beneficio y retorno sobre la inversión
- ✓ Entrevistas
- ✓ Grupos foco
- ✓ Talleres multi-criterio, de cooperación y financieros

Publicaciones

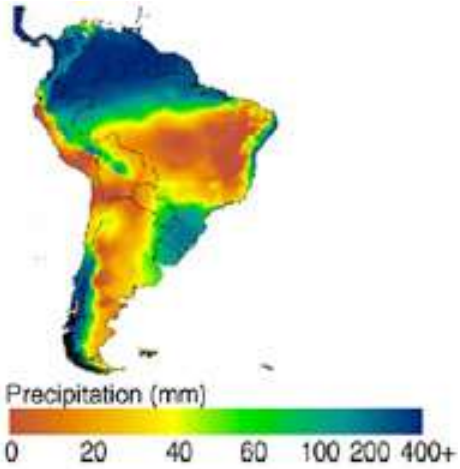
UNIVERSITY OF LEEDS



http://triangle-city.leeds.ac.uk/publications/

Impactos relacionados con eventos climáticos extremos

UNIVERSITY OF LEEDS



Algunas cuestiones clave…

UNIVERSITY OF LEEDS

La región de la triple frontera actualmente **no** está equipada para enfrentar el clima futuro.

Foz do Iguaçu muestra un menor nivel de vulnerabilidad a condiciones meteorológicas extremas, seguida por Puerto Iguazú, y Ciudad del Este.

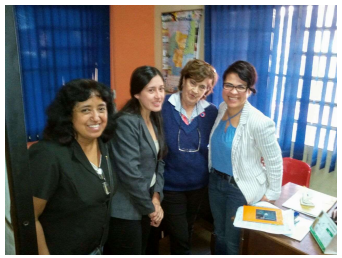
Las iniciativas de adaptación al cambio climático siguen siendo muy incipientes a nivel municipal

Cooperación ciudad-ciudad en cuanto a acciones de respuesta ante eventos extremos existe, pero se basa en redes informales

Oportunidades para institucionalizar cooperación para adaptación a través de los Consejos Locales de Desarrollo.

Identificación de soluciones

UNIVERSITY OF LEEDS



Identificación de soluciones

UNIVERSITY OF LEEDS

Triangle-city cooperation

Sistemas de Drenaje Urbano Sustentable
Trincheras de Infiltración

CDE

RESUMEN

Mediante la implementación de sistemas de drenajes sustentables en Ciudad del Este, es posible reducir los impactos negativos de las inundaciones urbanas, a través de la reducción de la cantidad de agua que escurre en las calles durante los eventos de lluvia. Las trincheras de infiltración constituyen sistemas de infiltración que facilitan la absorción del agua por el suelo, contrarrestando de esta manera la gran cantidad de superficie impermeabilizada generada por el desarrollo urbano.

IMPACTO

Reducción de la inundación urbana en un punto crítico de inundación de Ciudad del Este mediante la instalación de 1.672 metros de trincheras de infiltración, lo que conllevaría a la reducción de los costos de recuperación ante eventos de inundación, mejora del tránsito durante eventos de precipitación intensa, mejora de la calidad del agua que llega a los cursos de agua, entre otros.

DESCRIPCIÓN

Las trincheras de infiltración son estructuras lineales de infiltración típicamente compuestas por gravas envueltas con geotextil dentro de zanjas artificiales generadas a partir de la remoción del suelo y cobertas con variedad de plantas. Están diseñadas para capturar, almacenar e infiltrar agua de la escorrentía superficial que ocurre en las calles durante eventos de precipitación[1]. Además, gracias a la cobertura vegetal que poseen, otorgan un valor agregado al área de instalación de las mismas, ya que mejoran la calidad del aire y estética del paisaje y por lo tanto, la calidad de vida de los habitantes.

FINANCIAMIENTO

Gobierno Nacional, Municipalidades y Agencias Internacionales de Desarrollo. Costo total de instalación del proyecto: US$ 170.986 (Gs. 999 millones).

RESULTADOS Y BENEFICIOS ESPERADOS

- ✓ Reducción de los caudales pico de agua en calles y avenidas entre un 12-68%[2];
- ✓ Reducción de las inundaciones en hogares y empresas ubicadas cerca de las vías públicas;
- ✓ Reducción de los inconvenientes de tránsito ocasionados por el exceso de agua en las vías públicas;
- ✓ Aumento de la calidad del agua de cursos superficiales, gracias a la reducción de entre 60-65% en la concentración total de fósforo, reducción de la concentración total de nitrógeno en un 40% y reducción de la concentración total de sólidos en suspensión en un 80%[2];
- ✓ Aumento del valor monetario de viviendas ubicadas cerca de cursos de agua superficiales entre 1-7%[3];
- ✓ Aumento de la recarga de agua de acuíferos[4];
- ✓ Aumento de la calidad de vida de la población a través de la mejora de la calidad del aire y estética del paisaje[5].

COSTOS

- ➢ Total Nominal de los Costos de implantación: **Gs. 999 millones** por 1.672 metros lineales.

Incluye:
-Costos de implementación: Excavación, geotextil, grava, y semillas y plantas.
-Costos de mantenimiento: Limpieza del sistema de infiltración y de las plantas.

- ➢ Total Nominal de los Beneficios en 20 años: **Gs. 162,8 millones** por 1.672 metros lineales.

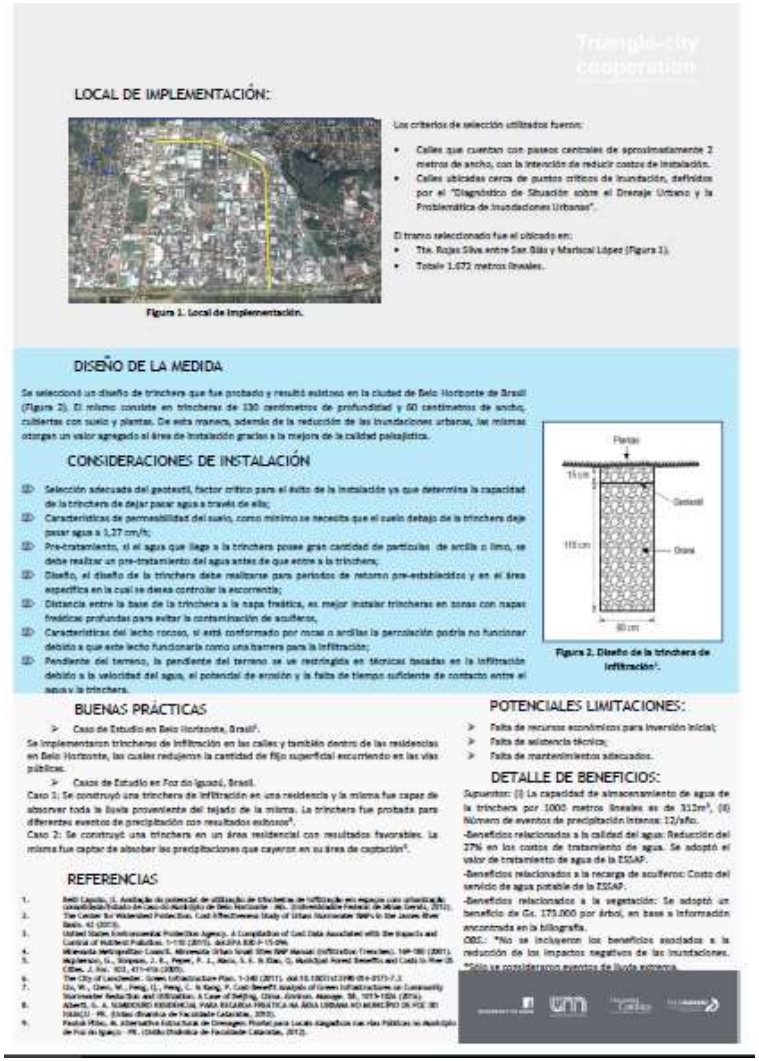
Incluye:
-Beneficios asociados al incremento de la calidad del agua. Más calidad, menores costos de tratamiento de agua (Gs. 1,3 millones/año).
-Beneficios relacionados a la recarga de acuíferos. Este beneficio es equivalente al valor del agua[2] (Gs. 93,8 millones/año).
-Beneficios relacionados con la vegetación ubicada en las trincheras, como reducción de energía y de CO_2, mejora de la calidad del aire y otros[6] (Gs. 6,7 millones/año).
Obs.: Los beneficios serán mayores si se cuantifica económicamente la reducción de los daños ocasionados por las inundaciones.
*Ver detalles abajo.

@TRIANGLECITIES

/Triangle-city-Cooperation

triangle-city.leeds.ac.uk

UNIVERSITY OF LEEDS



Triangle-city cooperation

LOCAL DE IMPLEMENTACIÓN:

Figura 1. Local de implementación.

Los criterios de selección utilizados fueron:

- Calles que cuentan con paseos centrales de aproximadamente 2 metros de ancho, con la intención de reducir costos de instalación.
- Calles ubicadas cerca de puntos críticos de inundación, definidos por el "Diagnóstico de Situación sobre el Drenaje Urbano y la Problemática de Inundaciones Urbanas".

El tramo seleccionado fue el ubicado en:

- Tte. Rojas Silva entre San Blás y Mariscal López (Figura 1).
- Totale 1.672 metros lineales.

DISEÑO DE LA MEDIDA

Se seleccionó un diseño de trinchera que fue probado y resultó exitoso en la ciudad de Belo Horizonte de Brasil (Figura 2). El mismo consiste en trincheras de 150 centímetros de profundidad y 60 centímetros de ancho, cubiertas con suelo y plantas. De esta manera, además de la reducción de las inundaciones urbanas, las mismas otorgan un valor agregado al área de instalación gracias a la mejora de la calidad paisajística.

CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN

1. Selección adecuada del geotextil, factor crítico para el éxito de la instalación ya que determina la capacidad de la trinchera de dejar pasar agua a través de ella;
2. Características de permeabilidad del suelo, como mínimo se necesita que el suelo debajo de la trinchera deje pasar agua a 1,27 cm/h;
3. Pre-tratamiento, si el agua que llega a la trinchera posee gran cantidad de partículas de arcilla o limo, se debe realizar un pre-tratamiento del agua antes de que entre a la trinchera;
4. Diseño, el diseño de la trinchera debe realizarse para períodos de retorno pre-establecidos y en el área específica en la cual se desea controlar la escorrentía;
5. Distancia entre la base de la trinchera a la napa freática, es mejor instalar trincheras en zonas con napas freáticas profundas para evitar la contaminación de acuíferos;
6. Características del lecho rocoso, si está conformado por rocas o arcillas la percolación podría no funcionar debido a que este lecho funcionaría como una barrera para la infiltración;
7. Pendiente del terreno, la pendiente del terreno se ve restringida en técnicas basadas en la infiltración debido a la velocidad del agua, el potencial de erosión y la falta de tiempo suficiente de contacto entre el agua y la trinchera.

Figura 2. Diseño de la trinchera de infiltración[1].

BUENAS PRÁCTICAS

- ➢ Caso de Estudio en Belo Horizonte, Brasil[7].

Se implementaron trincheras de infiltración en las calles y también dentro de las residencias en Belo Horizonte, las cuales redujeron la cantidad de flujo superficial escurriendo en las vías públicas.

- ➢ Caso de Estudio en Foz do Iguaçú, Brasil.

Caso 1: Se construyó una trinchera de infiltración en una residencia y la misma fue capaz de absorver toda la lluvia proveniente del tejado de la misma. La trinchera fue probada para diferentes eventos de precipitación con resultados exitosos[8].
Caso 2: Se construyó una trinchera en un área residencial con resultados favorables. La misma fue captar de absorber las precipitaciones que cayeron en su área de captación[9].

POTENCIALES LIMITACIONES:

- ➢ Falta de recursos económicos para inversión inicial;
- ➢ Falta de asistencia técnica;
- ➢ Falta de mantenimientos adecuados.

DETALLE DE BENEFICIOS:

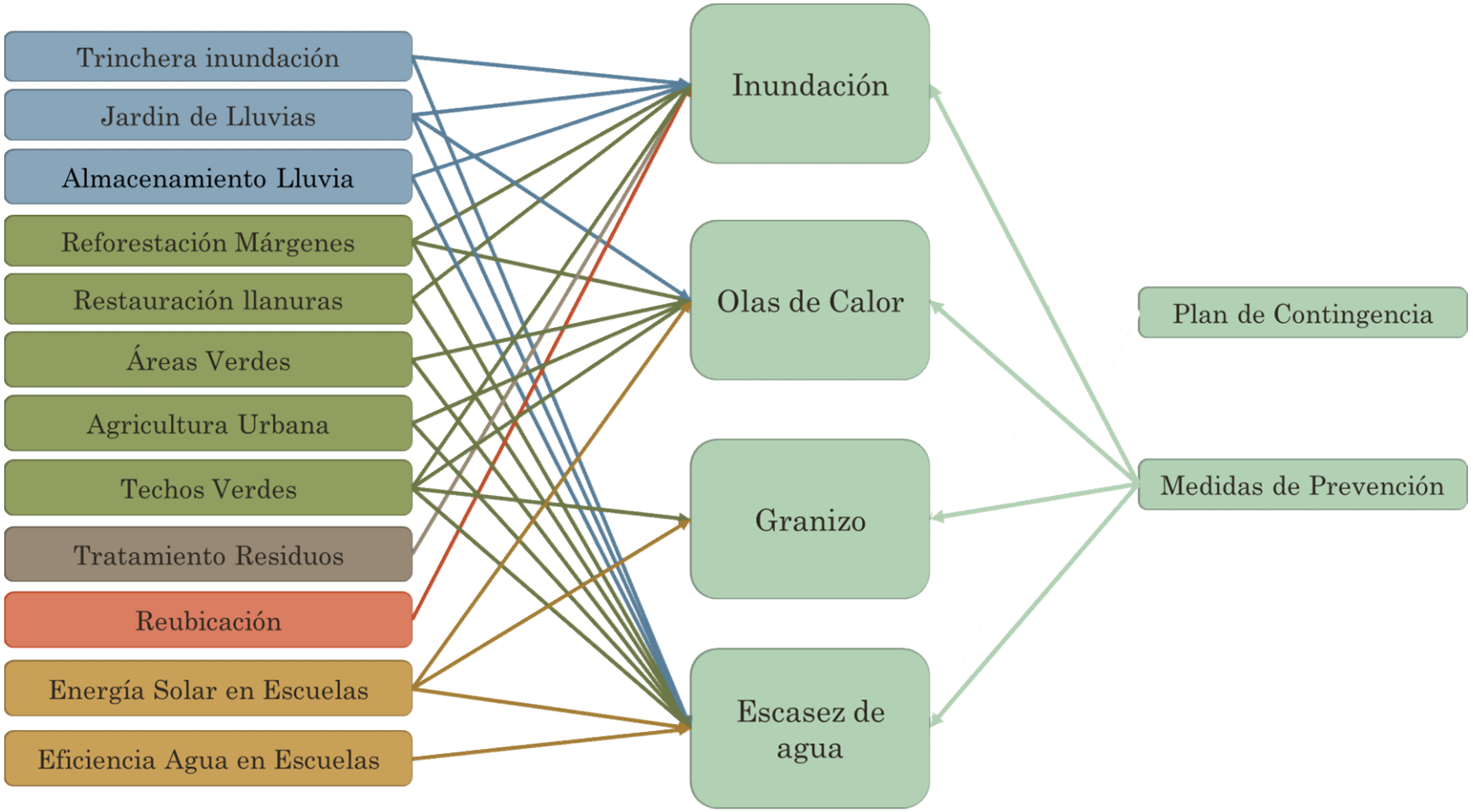
Supuestos: (i) La capacidad de almacenamiento de agua de la trinchera por 1000 metros lineales es de 312m³, (ii) Número de eventos de precipitación intensa: 12/año.
-Beneficios relacionados a la calidad del agua: Reducción del 27% en los costos de tratamiento de agua. Se adoptó el valor de tratamiento de agua de la ESSAP.
-Beneficios relacionados a la recarga de acuíferos: Costo del servicio de agua potable de la ESSAP.
-Beneficios relacionados a la vegetación: Se adoptó un beneficio de Gs. 175.000 por árbol, en base a información encontrada en la bibliografía.
OBS.: *No se incluyeron los beneficios asociados a la reducción de los impactos negativos de las inundaciones.
*Solo se consideraron eventos de lluvia extrema.

REFERENCIAS

1. Belli Capello, G. Avaliação do potencial de utilização de trincheiras de infiltração em espaços com urbanização consolidada: Estudo de Caso do Município de Belo Horizonte - MG. Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.
2. The Center for Watershed Protection. Cost Effectiveness Study of Urban Stormwater BMPs in the James River Basin. 42 (2013).
3. United States Environmental Protection Agency. A Compilation of Cost Data Associated with the Impacts and Control of Nutrient Pollution. 1–150 (2015). doi:EPA 830-R-15-099.
4. Minnesota Metropolitan Council. Minnesota Urban Small Sites BMP Manual (Infiltration Trenches). 149–160 (2001).
5. Wolverton, B., Stepan, J. R., Feyer, P. J., Akin, S. E. & Gao, Q. Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities. J. For. 103, 411–416 (2005).
6. The City of Lancaster. Green Infrastructure Plan. 1–240 (2011). doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2.
7. Liu, W., Chen, W., Feng, Q., Peng, C. & Kang, P. Cost-Benefit Analysis of Green Infrastructures on Community Stormwater Reduction and Utilization: A Case of Beijing, China. Environ. Manage. 58, 1019–1034 (2016).
8. Alberti, G. A. SUMIDERO RESIDENCIAL PARA RECARGA FREÁTICA NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU - PR. (Dissertação de Faculdade Católica, 2015).
9. Paulak Pilar, A. Alternativa Estructural de Drenagem Pluvial para Locais Adaptivos nas Vias Públicas no Município de Foz do Iguaçu - PR. (Dissertação de Faculdade Católica, 2012).

Soluciones que crean sinergias

UNIVERSITY OF LEEDS

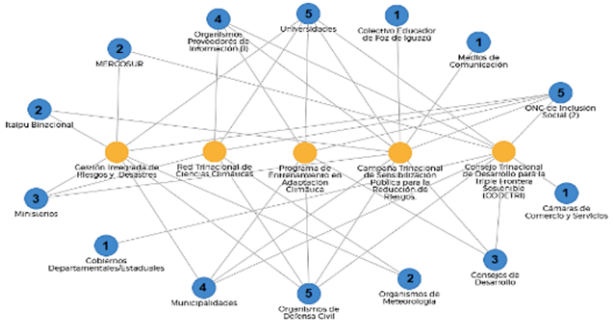


Explorando los caminos de implementación

UNIVERSITY OF LEEDS

- Talleres de análisis multi-criterio
  - Identificación de criterios
  - Rankeo de las soluciones de acuerdo a los criterios

- Taller para identificar liderazgo para la implementación de las soluciones de cooperación, e identificación de barreras que frenen el proceso



Identificación de capacidad y voluntad de implementación

UNIVERSITY OF LEEDS

Próximos pasos

UNIVERSITY OF LEEDS

Taller financiero

16 Mayo

Evento de lanzamiento

17 Mayo

UNIVERSITY OF LEEDS

Climate & Development Knowledge Network

futuro latinoamericano
diálogo, capacidades y desarrollo sostenible

IDRC | CRDI
International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Canadá

Este documento es un resultado de la iniciativa conjunta "Ciudades Resilientes al Clima en América Latina" apoyada por la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN por sus siglas en inglés) y el Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional de Canadá (IDRC por sus siglas en inglés). Este documento fue creado bajo la responsabilidad de la Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA) como receptor de apoyo a través de la iniciativa conjunta.

CDKN es un programa financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID) y la Dirección General de Cooperación Internacional (DGIS) de los Países Bajos y es dirigido y administrado por PricewaterhouseCoopers LLP. La gestión de CDKN está liderada por PricewaterhouseCoopers LLP y una alianza de organizaciones que incluye a Fundación Futuro Latinoamericano, LEAD Pakistán, el Overseas Development Institute, y SouthSouthNorth .

La iniciativa es financiada por DFID e IDRC. Las opiniones expresadas y la información contenida en este documento no reflejan necesariamente los puntos de vista o no son las aprobadas por DFID, DGIS, IDRC y su Junta Directiva, o las entidades de gestión de CDKN, quienes no podrán aceptar ninguna responsabilidad u obligación por tales puntos de vista, integridad o exactitud de la información o por la confianza depositada en ellas.

Esta publicación ha sido elaborada sólo como guía general en materias de interés y no constituye asesoramiento profesional. Usted no debe actuar en base a la información contenida en esta publicación sin obtener un asesoramiento profesional específico. No se ofrece ninguna representación ni garantía (ni explícita ni implícitamente) en cuanto a la exactitud o integridad de la información contenida en esta publicación, y, en la medida permitida por la ley, IDRC y las entidades que gestionan la aplicación de la Alianza Clima y Desarrollo no aceptan ni asumen responsabilidad, obligación o deber de diligencia alguno por las consecuencias de que usted o cualquier otra persona actúe o se abstenga de actuar, basándose en la información contenida en esta publicación o por cualquier decisión basada en la misma.

© 2017, todos los derechos reservados

Coordinadora: Dr. Paola Sakai P.H.M.D.Oca@leeds.ac.uk
triangle-city@outlook.com

/Triangle-city-Cooperation @TRIANGLECITIES

Webpage: www.triangle-city.leeds.ac.uk