

---

# VISIÓN URBANA DEL AGUA

## Boletín informativo N° 4

Agosto – diciembre 2019

---



---

### PROPUESTAS DE PROTOTIPOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE

---

En el marco del proyecto “Visión Urbana del Agua” financiado por el Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (BMBF), para un desarrollo sostenible a través de la implementación de estudios socio-ecológicos; se presenta éste boletín como un resumen de las actividades realizadas durante el cuarto semestre de trabajo del proyecto. Los últimos seis meses del año 2019 se han destinado a definir las propuestas de obras de implementación de infraestructuras verdes en nuestra área de estudio. Así mismo, el fortalecimiento de vías de colaboración con contrapartes potenciales en Costa Rica.



*Grupo de investigación "Visión Urbana del Agua". De izquierda a derecha: María Pérez, Jochen Hack, Miriam Rifai-Schön, Conrad Schiffmann, Veronica Neumann y José Fernando Chapa*

El Grupo de Investigación SEE-URBAN-WATER, en español “VISIÓN URBANA DEL AGUA”, se conformó en enero 2018 y está compuesto por el Prof. Dr.-Ing. Jochen Hack (líder del grupo), cuatro asistentes de investigación (doctorantes) y una secretaria. La duración del proyecto es de cinco años y tiene su sede en la TU Darmstadt, Alemania. Los cuatro asistentes de investigación tienen diferentes formaciones disciplinarias: José

Fernando Chapa, Ingeniero civil; María Pérez

Rubí, Bióloga; Veronica Neumann, Economista ambiental y Conrad Schiffmann, Politólogo; con el objetivo de facilitar una investigación inter- y transdisciplinaria.

La investigación se dirige a cuatro áreas interrelacionadas:

- ✓ La infraestructura construida (sistema urbano de drenaje pluvial, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales)
- ✓ La ecología urbana y semi-urbana (parques, patios, espacios verdes y ríos)
- ✓ La socio-economía de usuarios, beneficiados y afectados por la infraestructura construida o los ecosistemas fluviales.
- ✓ Las políticas adaptables para una transición urbana sostenible

## 1. PROPUESTAS DE PROTOTIPOS DE INFRAESTRUCTURAS VERDES ADAPTADAS EN EL DISTRITO LLORENTE, CANTÓN FLORES

Durante este semestre, el equipo SEE-URBAN-WATER ha preparado una serie de propuestas de prototipos para ser implementadas en el distrito Llorente, Cantón Flores. Un total de cinco propuestas de infraestructura verde adaptada fueron desarrolladas y presentadas al consejo municipal de Flores para su aprobación en diciembre 2019. Junto con una serie de experimentos sociales que se realizarán entre los años 2020 y 2021 se pretende demostrar los beneficios y la viabilidad de infraestructuras verdes multifuncionales para resolver problemas relacionados a la urbanización. Los prototipos y los experimentos sociales deben servir para promover la implementación de infraestructuras verdes multifuncionales en otras partes de la Gran Área Metropolitana de San José.

Las propuestas de obras piloto para implementación en el distrito Llorente se describen brevemente a continuación:



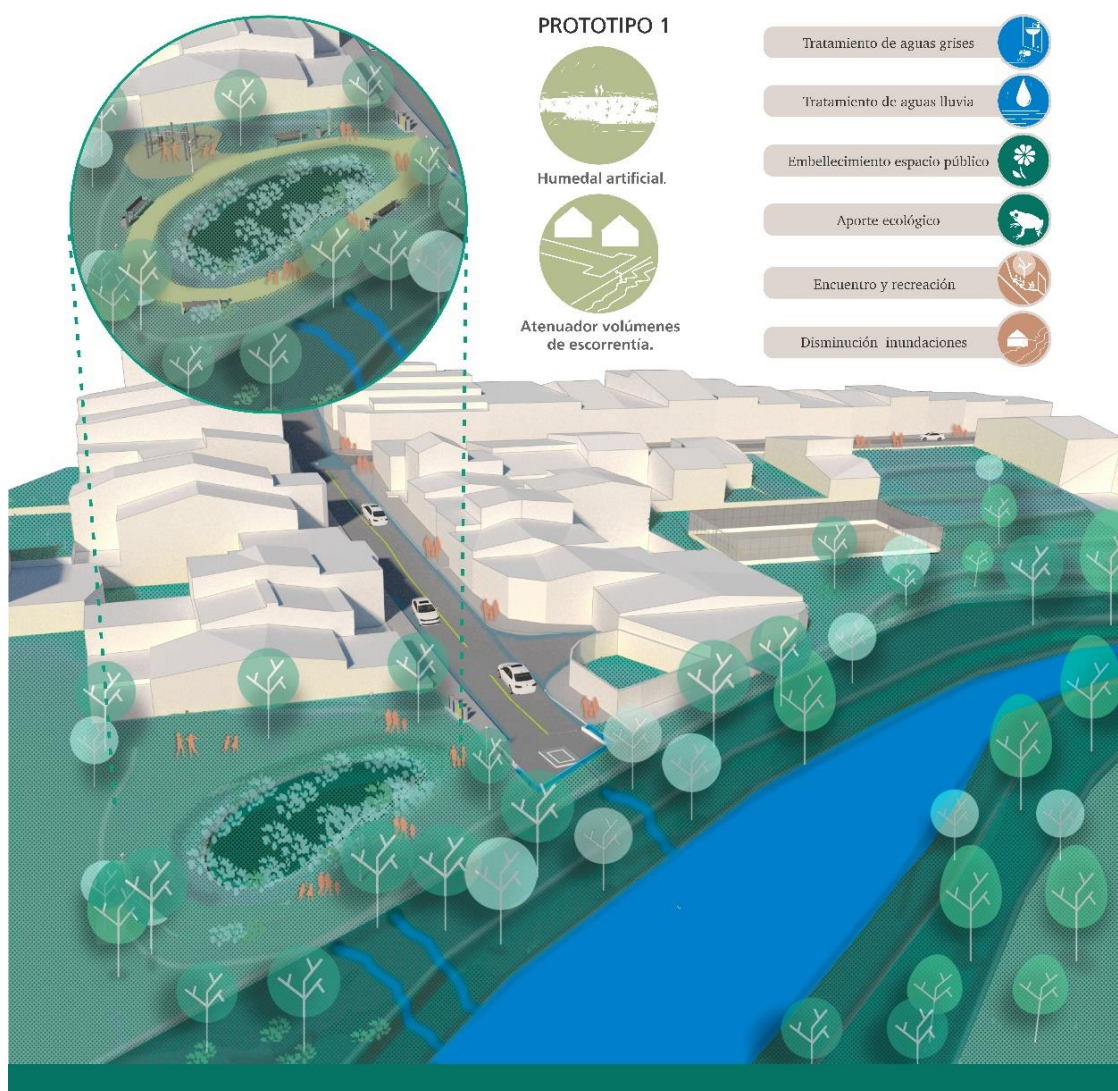
*Vista general del área de estudio en Llorente con visualización de algunas propuestas de implementación*

## 1.1. SISTEMA HÍBRIDO ADAPTADO DE ATENUACIÓN Y BIOTRATAMIENTO

El sistema de alcantarillado de la urbanización Siglo XXI, funciona como un sistema combinado de drenaje de escorrentía pluvial y aguas grises domésticas. El sistema, adaptado a la topografía local, presenta un eficiente funcionamiento hidráulico, lo que permite evitar inundaciones locales en toda la zona. El punto final de descarga en la Quebrada Seca presenta problemas de erosión debido a caudal generado río arriba, se propone adaptar el tramo final del sistema pluvial, transformándolo en un tanque de almacenamiento temporal de escorrentía.

El sistema propuesto consiste de seis elementos:

1. Tubería de atenuación y retención (colector existente)
2. Pozo de desborde
3. Cámara de sedimentación
4. Área de disipación
5. Canal para transporte de agua gris
6. Humedal de bioremediación.



Visualización de la propuesta de prototipo 1 área de estudio en Llorente

---

Se aprovechará el desnivel entre la base del último pozo de inspección y el desagüe en el río para almacenar temporalmente eventos de precipitación en éste tramo de tubería. El vaciado de la tubería se realizará de manera lenta por tubos de diámetro menor colocados a distintas alturas del pozo de rebose. Para controlar el nivel de almacenamiento en la tubería se construirá un pozo de desborde-inspección. La altura de la salida del pozo de desborde es menor que la altura del fondo del último pozo de inspección, su diámetro también será mayor al del colector principal, así se asegura la descarga continua en eventos extremos, el excedente se descarga directamente al río.

Esta propuesta también incluye la construcción de un humedal artificial de flujo subsuperficial para el control de las aguas grises provenientes de los bloques sureste y suroeste de la urbanización Siglo XXI. La ubicación propuesta es el terreno municipal en el área de protección del río, al costado oeste de la tubería de descarga. El flujo de aguas grises se dirigirá hacia el humedal a través de canales en las cunetas actuales.

## **1.2. SISTEMA DISTRIBUIDO DE EVAPO-TRANSPIRACIÓN Y RETARDO COMBINADO**

Ésta propuesta pretende modificar el curso de la escorrentía que actualmente fluye superficialmente por las cunetas de la urbanización XXI. Se propone realizar cambios leves en las cunetas y aprovechar los espacios verdes existentes en las aceras, sin afectar ninguna de las funcionalidades actuales de las aceras o calles (movilidad peatonal; accesos de vehículos a propiedades). Para lograrlo, los tragantes serán adaptados para evitar que el flujo de agua gris del área de influencia sea drenado al sistema de alcantarillado actual.

La propuesta abarca la construcción de 2 componentes:

1. Canales de transporte en el lugar de cuneta actual, logrando la separación de aguas grises de las aguas pluviales.
2. Cámaras de bio-filtración/tratamiento de aguas grises, completamente impermeables con tubería de descarga hacia el sistema de alcantarillado actual.

Sobre la cuneta actual donde corre el agua pluvial, se propone excavar un canal de poca profundidad. El canal será impermeabilizado y relleno con piedra redonda. Éstos canales permiten el transporte del agua de manera sub-superficial, evitando el contacto visual con flujos de aguas grises. Adicionalmente, los canales reducen la cantidad de agua transportada al sistema pluvial ya que los mismos intensifican el humedecimiento sub-superficial y evaporación de caudal base. De ésta forma, flujos superficiales serán visibles solamente en caso de lluvia.



*Visualización de la propuesta de prototipo 2 área de estudio en Llorente*

Los canales transportarán el flujo de agua gris hacia cuatro cámaras experimentales de tratamiento de aguas grises, ubicadas previo a que el canal intercepte el tragante correspondiente. Las cámaras se construirán en espacios verdes disponibles en las aceras, serán impermeabilizadas para impedir la infiltración de aguas grises al subsuelo. La cámara estará rellena de grava, piedra volcánica y arena; en su superficie tendrá una capa de suelo fértil donde se plantarán especies ornamentales con alta resistencia a la humedad. En el fondo de la cámara, se instalará un tubo perforado para la colección del efluente, el tubo se conectará directamente al tragante, descargando las aguas grises tratadas al sistema de alcantarillado actual. Se espera que la filtración del agua a través de las diferentes capas de relleno remueva contaminantes de las aguas grises, logrando descargar aguas con mejor calidad hacia el río.

Durante eventos de precipitación, la cámara se llenará hasta su máxima capacidad hidráulica y el agua correrá su curso por vía superficial hacia el tragante adyacente y entrará al sistema de alcantarillado actual.

---

Adicional a las dos propuestas descritas anteriormente, la Municipalidad de Flores ha aprobado al grupo de investigación otras tres propuestas que se implementarán en un mediano plazo. La primera es un sistema bimodal de cosecha y uso de agua de lluvia, instalado en el CECUDI del barrio El Rosario. Las canaletas del techo se conectarán a un tanque de almacenamiento y el agua colectada será aprovechada para descarga de inodoros e irrigación de áreas verdes. El sistema se monitoreará continuamente, con lo que se pretende desarrollar guías locales y regionales para la implementación de éstas tecnologías en el área metropolitana.

Otra de las propuestas consiste en la creación de áreas verdes multifuncionales de infiltración-retención; se propone el aprovechamiento de espacio público para crear nuevos espacios verdes con la función principal de infiltrar las aguas pluviales, pero también con función de recreación social en todo momento excepto durante los eventos de lluvia. La última propuesta a la que llamamos “Ecohuerta barrial”, consiste en la organización de los vecinos y la municipalidad para desarrollar una zona de agricultura urbana a escala de mini parcelas. Cada mini parcela podrá ser un espacio para que los residentes puedan cultivar sus alimentos, producir plantas ornamentales, u otros usos vinculado a la promoción del contacto de los residentes con la naturaleza.

## **2. TALLER DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS VERDES CON CONTRAPARTES DE COSTA RICA EN DARMSTADT, ALEMANIA**

Del 12 al 16 de agosto 2019 el equipo SEE-URBAN-WATER realizó un taller de diseño de infraestructuras verdes con las contrapartes de Costa Rica en Darmstadt. Los objetivos del taller fueron informar los avances del proyecto en el área de estudio en Flores; intercambiar las experiencias de Belén, Flores y Curridabat en la gestión de aguas pluviales e infraestructura verde a nivel municipal; conocer los avances del Agua y Mares del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) en la gestión hídrica nacional y la experiencia del Centro de Investigación en Desarrollo Sostenible (CIEDES) de la Universidad de Costa Rica (UCR) en la investigación en temas hidrológicos. Adicionalmente se planificaron visitas técnicas para conocer casos exitosos de implementación de infraestructura verde en Darmstadt.

Los participantes del evento fueron Rafael Oreamuno, Director del Centro de Investigaciones y Estudios en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica (CIEDES-UCR); David Rodríguez, Director de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Flores; Oscar Hernández, Coordinador de la Unidad de Obras de la Municipalidad de Belén; José Retana, Jefe de Protección del Medio Ambiente de la Municipalidad de Curridabat; Gabriel Rodríguez del

---

Viceministerio de Agua y Mares del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE); Erick Calderón, Director de Urbanismo y Vivienda del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) y todo el equipo de VISIÓN URBANA DEL AGUA. Una documentación completa del taller esta disponible en la [página web de SEE-URBAN-WATER](#).



*Ingeniería Ecológica en la Universidad Técnica de Darmstadt Alemania*

### 3. CONFERENCIA “RIVERINE LANDSCAPES AS COUPLED SOCIO-ECOLOGICAL SYSTEMS” EN VIENA AUSTRIA

La conferencia de "Paisajes fluviales como sistemas socio-ecológicos acoplados" se llevó a cabo del 8 al 13

6TH BIENNIAL SYMPOSIUM OF THE  
INTERNATIONAL SOCIETY FOR RIVER SCIENCE

8 -13 SEPT. 2019 - VIENNA, AUSTRIA

de septiembre de 2019 en Viena. El equipo de investigación “Visión Urbana del Agua” bajo la representación del líder del grupo Dr. Ing. Jochen Hack en conjunto con Dr. Barbara Schröter (Centro Leibniz para la investigación del Paisaje Agrícola) realizaron un taller de “Soluciones basadas en la naturaleza”: <http://isrs2019.info/cms/index.php/315.html>

Los objetivos del taller fueron:

- ✓ Dar a conocer soluciones basadas en la naturaleza a diferentes escalas en cuencas fluviales urbanas y rurales
- ✓ Abordar los desafíos sociales de manera más efectiva y adaptativa mediante el uso de soluciones basadas en la naturaleza
- ✓ Dar a conocer los beneficios sociales y ecológicos de las soluciones basadas en la naturaleza

---

#### 4. SEMINARIO CON PROF. CULLY HESSION DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE VIRGINIA, EEUU

Después de una estadia inicial del profesor Jochen Hack en Virginia Tech en junio de 2019, el profesor Cully Hession de Virginia Tech visitó en septiembre de 2019 a nuestro grupo de investigación SEE-URBAN-WATER en TU Darmstadt.

Durante su visita, Prof. Hession presentó al equipo de investigación y a los estudiantes invitados, el monitoreo y la investigación llevada a cabo por el Departamento de Ingeniería de Sistemas Biológicos en Stroubles Creek. Dicha presentación se centró en las oportunidades de colaboración en el campo de la ecología del flujo urbano y el desarrollo de infraestructura verde.



*Presentación del Prof. Cully Hession del departamento de Ingeniería de sistema biológicos de la Universidad Tecnológica de Virginia*

El profesor Hession también se unió al profesor Jochen Hack en la conferencia de "Paisajes ribereños como sistemas socio-ecológicos acoplados" celebrada en Viena. Donde fue un participante activo de la sesión especial y taller sobre "Soluciones basadas en la naturaleza a diferentes escalas en cuencas fluviales urbanas y rurales" organizado por el equipo de investigación "Visión Urbana del Agua" y PlanSMART.



## 5. CONFERENCIA “ECOSYSTEM SERVICE PARTNERSHIP WORLD CONFERENCE 2019” EN HANNOVER, ALEMANIA

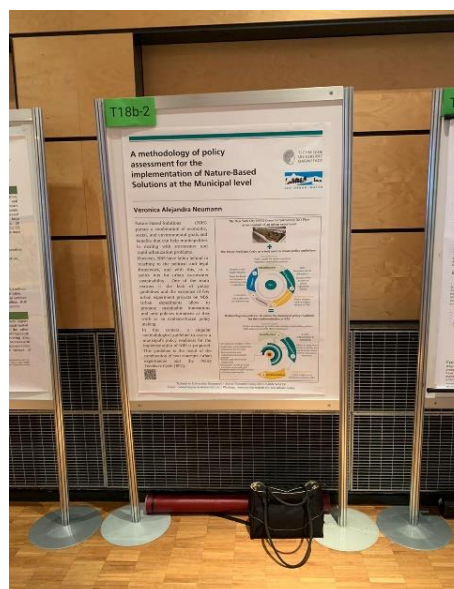
La décima Conferencia ESP (Conferencia mundial de servicios ecosistémicos) tuvo lugar del 21 al 25 de octubre en Hannover, Alemania. El tema fue: “10 años avanzando en los servicios del ecosistema, ciencia, política y práctica para un futuro sostenible”. Dicho evento contó con 52 sesiones y más de 600 delegados quienes presentaron y discutieron los avances logrados en la ciencia, la política y la práctica de los servicios del ecosistema.



*Representante y líder del equipo de investigación “Visión Urbana del Agua” Prof. Dr. Ing. Jochen Hack en la sesión especial de soluciones basadas en la naturaleza en Hannover, Alemania*

En éste contexto, los grupos de investigación SEE-URBAN-WATER y PlanSmart organizaron una sesión especial sobre “Fronteras en la planificación e implementación de soluciones basadas en la naturaleza en paisajes fluviales”. El objetivo principal de ésta sesión fue compartir ideas y experiencias con respecto a evaluación, planificación e implementación de Nature-based Solutions (soluciones basadas en la naturaleza) en paisajes fluviales. Dichas ideas y experiencias partieron de distintos casos de estudio donde se identificaron enfoques exitosos para evaluar, planificar e implementar soluciones basadas en la naturaleza.

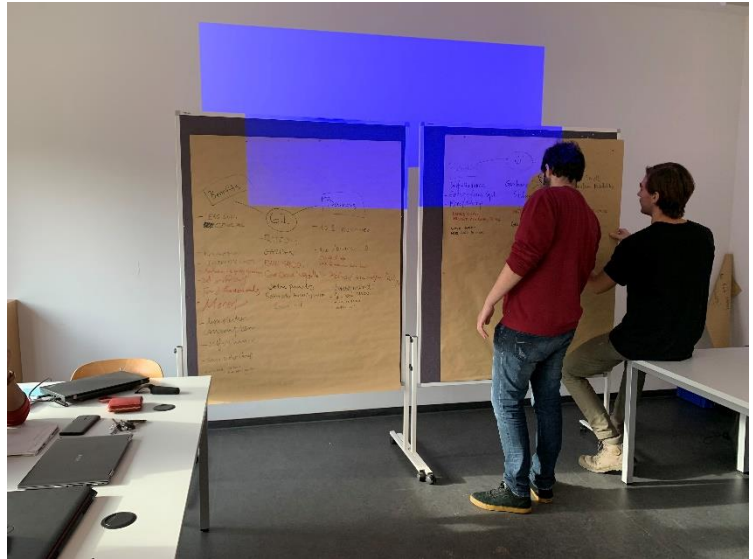
Así mismo, Veronica Neumann, integrante del grupo “Visión Urbana del Agua” tuvo la oportunidad de presentar un póster relacionado al diseño político y económico de las soluciones basadas en la naturaleza en Costa Rica.



*Póster “Diseño político y económico de las soluciones basadas en la naturaleza en Costa Rica”*

## 6. DOCENCIA “MUNDUS-URBANO” SOBRE PLANIFICACIÓN URBANA DE INFRAESTRUCTURAS VERDES E INSTRUMENTOS POLÍTICOS Y ECONÓMICOS

Del 11 al 15 de noviembre del 2019 el equipo de investigación “Visión Urbana del Agua” realizó la docencia a estudiantes de la maestría “[Mundus-Urbano](#)” sobre planificación urbana de infraestructuras verdes e instrumentos políticos y económicos para su implementación. El objetivo de este curso fue proporcionar una visión general de las soluciones basadas en la naturaleza para contextos de planificación urbana. Para esto se contó con un análisis inicial de cómo



*Actividades participativas relacionadas a los incentivos económicos de las soluciones basadas en la naturaleza*

la urbanización impacta el balance hídrico y la ecología de los ríos y cuáles son las políticas e incentivos económicos necesarios para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza. En la docencia se incluyeron varios ejercicios prácticos basados en ejemplos de proyectos del grupo de investigación SEE-URBAN-WATER.

## 7. BIENVENIDA DE RICARDO BONILLA

En octubre nuestro equipo dio la bienvenida a Ricardo Bonilla, quien apoyará a nuestro grupo como estudiante de doctorado de la Universidad de Costa Rica (UCR) durante los próximos 3 años.

Ricardo se graduó en 2014 como Licenciado en Ingeniería Civil en la Universidad de Costa Rica. Desde entonces ha trabajado para Diseños hidráulicos de Centroamérica (DHICA), una empresa consultora en temas hidráulicos.

Desde 2015 trabaja en el Centro de Investigación y Estudios para el Desarrollo Sostenible (CIEDES) de la Universidad de Costa Rica (UCR) como coordinador de proyectos. Anteriormente, adquirió experiencia en el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y en proyectos de investigación de la UCR.



---

Ricardo recibe una beca del programa ALECOSTA (Intercambio Alemania - Costa Rica) del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) y del Consejo Nacional de Rectores de Costa Rica (CONARE). La beca ofrece a los becarios de nuestra universidad asociada, la Universidad de Costa Rica, la oportunidad de obtener más calificaciones en Alemania a través de una beca para estudiantes de doctorado.

¡Le deseamos a Ricardo una exitosa estadía en la TU Darmstadt y esperamos una fructífera colaboración!

## 8. BIENVENIDA DE NIRDESH KUMAR SHARMA



¡Damos la bienvenida a Nirdesh Kumar Sharma como pasante en nuestro grupo! Nirdesh Kumar Sharma, que está realizando su Master en Tecnología en Ingeniería Civil en el Indian Institute of Technology Guwahati, apoyará a nuestro grupo como pasante desde el 2 de septiembre hasta el 31 de marzo de 2020.

Las prácticas se financian a través de las estancias combinadas de estudio y práctica para ingenieros de países en desarrollo (KOSPIE) con IITs indios del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD). Las becas ofrecen a los estudiantes de los Institutos Tecnológicos de la India (IIT)

la posibilidad de realizar un trabajo de proyecto en el marco de su tesis de maestría bajo la dirección de un profesor alemán en una de las universidades técnicas de Alemania.

¡Nos alegramos de una buena cooperación y esperamos aprender mucho el uno del otro!

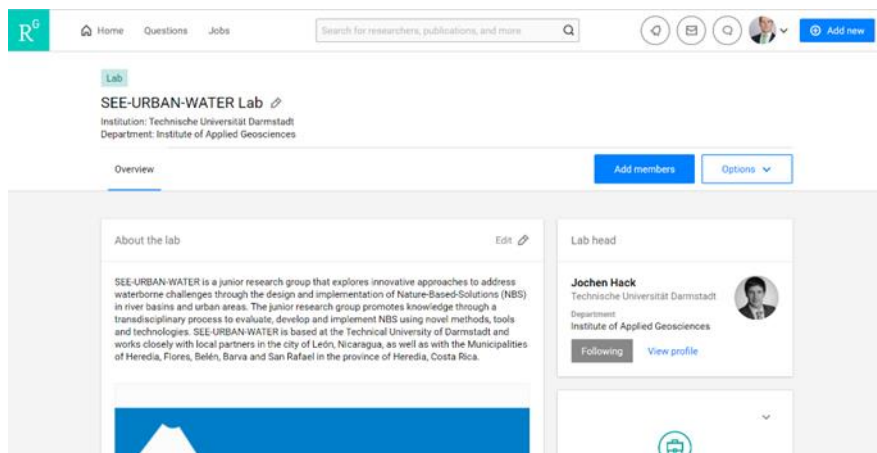
## 9. SEE-URBAN-WATER EN REDES SOCIALES

Como proyecto transdisciplinario, SEE-URBAN-WATER siempre busca estrechar lazos con otros proyectos de investigación. Es por esto que, a partir de octubre, SEE-URBAN-WATER tiene su propio [Lab en ResearchGate](#). Ahora que todos los miembros de nuestro grupo tienen su propio perfil en la red social para investigadores, se podría establecer un grupo conjunto para aumentar significativamente la visibilidad de nuestro trabajo y nuestras publicaciones en el discurso académico.



Sin olvidar nuestra presencia en [Facebook](#) e [Instagram](#), ambas redes son ahora fácilmente accesibles a través de nuestro sitio web. Continuamos compartiendo contenido regularmente

para dar una imagen más precisa y actualizada de nuestro trabajo y ofrecer impresiones de la belleza natural y cultural de Costa Rica y Nicaragua. El nombre de cuenta es seurbanwater y utiliza exclusivamente el hashtag del mismo nombre.



## 10. “VOCES DE COOPERANTES” EXPERIENCIAS DE COLABORACIÓN CON NUESTRO PROYECTO: ERICK CALDERÓN

Erick Calderón es Director de Urbanismo y Vivienda (INVU) en Costa Rica. Arquitecto, graduado del Tecnológico de Costa Rica (TEC), con maestría en Ciudad y Proyecto Urbano del Instituto de Geografía y Ordenamiento Territorial de Lille, Francia. Cuenta con experiencia en gestión, desarrollo de proyectos urbanos y procesos participativos de diseño del espacio público.



Erick Calderón narra sus experiencias relacionadas al taller de Infraestructura Verde realizada por el equipo de investigación SEE-URBAN-WATER:

*“Desde la visita al taller en Darmstadt, una impresión clave es la de contar con apoyo académico en el levantamiento de información de un sitio delimitado, con metodología clara. La experiencia de Quebrada Seca al tenerla sistematizada puede servir para escalar los instrumentos a otros sectores. Es clave contar con el apoyo de técnicos municipales, vecinos y la parte política. Este proyecto de investigación puede articularse con otras iniciativas en curso como lo es: Proyecto BiodiverCity de GIZ, que busca consolidar un instrumento que incorpore Soluciones Basadas en la*

*Naturaleza en los instrumentos de Planificación Urbana de los Gobiernos locales, alcance subregional y Nacional.*

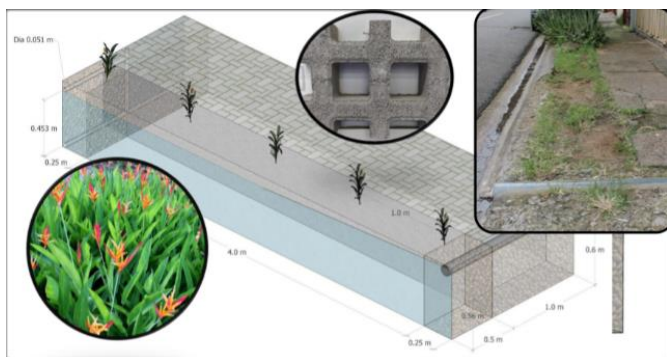
*Los desafíos para implementar infraestructura verde pasan más por el tema de interés individual versus el interés colectivo. Temas de costos siempre van a ser excusa, por lo que se debe valorar de forma integral la estructuración financiera de los proyectos y analizar el costo de infraestructura no adecuado frente a fenómenos climáticos más extremos.*

*Apoyar un instrumento que sirva como Guía de Infraestructura verde que pueda ser anexo al manual de planes reguladores para que los municipios lo incorporen en su planificación e instrumentos. El INVU puede ser el canal para oficializar resultados de la investigación. Igualmente se puede trabajar en conjunto en el diseño, implementación de estrategias en proyectos de vivienda a corto plazo.”*

## 11. OTRAS ACTIVIDADES DE SEE-URBAN-WATER EN ESTE SEMESTRE

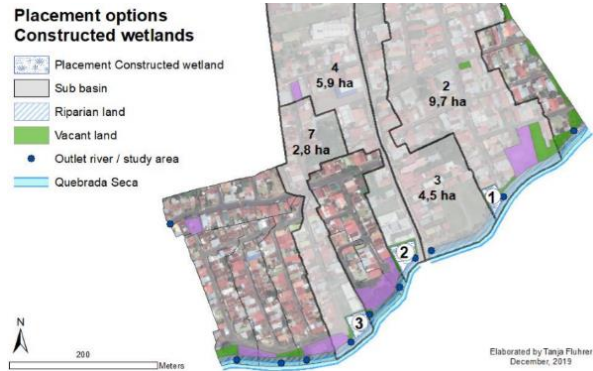
### ▪ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA TU DARMSTADT

✓ **Martin Kron** realizó una pasantía de investigación en Costa Rica durante el periodo septiembre-diciembre del 2019. El estudiante de la maestría en Geo-ciencias aplicadas se dedica al análisis de la ocurrencia de micro plásticos en la Quebrada Seca. La cantidad y las características del plástico pueden proporcionar información sobre cómo las actividades urbanas contribuyen a la contaminación de los ríos y los mares y cuáles son estas actividades (bañarse, lavar la ropa, basura, desgaste de llantas, etc.). Durante su estadía en Costa Rica realizó la recolección y análisis de pruebas de agua en la zona de investigación.



✓ **Jana Rose:** Estudiante de la Maestría en Hidrogeología e Ingeniería Ambiental Tropical de la TU Darmstadt, realizó una estadía de seis meses en la zona de estudio en Costa Rica recopilando información, llevando a cabo entrevistas con residentes y ejecutando ensayos para su tesis final para desarrollar una solución de bajo costo y alta aceptación social para la purificación de aguas grises en el área de estudio.

✓ **Tanja Fluhrer:** Estudiante del Máster en Ingeniería Ambiental de la TU Darmstadt, se encuentra en la etapa final de su tesis: “Determinación del potencial de infraestructura verde a nivel de vecindario con enfoque en manejo sustentable de agua urbana en Costa Rica”. La estudiante realizó una estadía de 6 meses en la zona de estudio recopilando información relacionada a su tema.

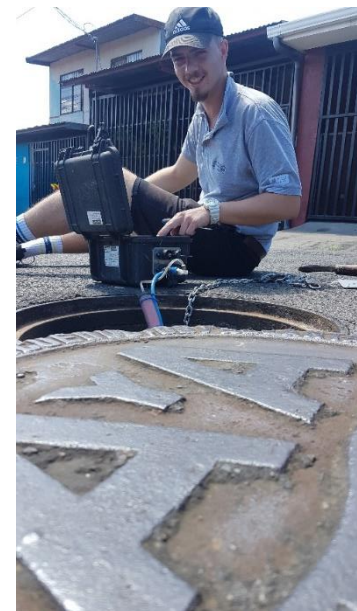


✓ **Susanne Weyand:** Estudiante del Máster en Geociencias Aplicadas de la TU Darmstadt entregó su trabajo de tesis con el título “Análisis de los procesos de urbanización con técnicas de teledetección - Estudio de caso de la cuenca del río Quebrada-Seca”. Sus resultados documentan el proceso de la urbanización de la cuenca del río Quebrada-Seca y la invasión del corredor del río por construcciones de los últimos 35 años.

▪ **DAAD INTERCAMBIO DE ESTUDIANTES EN COSTA RICA Y NICARAGUA**

En el marco del programa de intercambio estudiantil DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst), cuatro estudiantes de TU Darmstadt están realizando intercambios estudiantiles hasta febrero 2020 en la Universidad Tecnológica La Salle (ULSA) en León Nicaragua. Los cuatro estudiantes son: Tobias Krenz (Ingeniería en computación), Jerome Link (Energías renovables), Kim Wolf (Biología) y Jannik Wempe (Biología). Ellos asistirán a cursos en la ULSA y también dedicarán tiempo para colaborar con tareas de nuestro equipo de investigación.

Al mismo tiempo, Dennis Jöckel sigue en Costa Rica. Después de haber sido apoyado por el DAAD durante un semestre, pasó otro semestre en el país a sus expensas hasta diciembre. También durante este tiempo trabajó estrechamente con nuestro proyecto.



*Dennis Jöckel en una de sus visitas del área de estudio de SEE-URBAN-WATER*

## ▪ TROPHEE SCIENTIFIC TRAINING

En septiembre del 2019, Leia Mayer, estudiante de la Maestría en Hidrogeología e Ingeniería Ambiental Tropical (TropHEE) de la TU Darmstadt, originaria de Alemania, comenzó su entrenamiento científico con el equipo de investigación “Visión Urbana del Agua”. Leia elaboró una encuesta sobre infraestructura verde para el manejo de aguas urbanas en el trópico de Latinoamérica:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf4hLX\\_esja\\_u54nUh9ghrIjgPWxaKlu3u\\_aax2PQJMMOtCtg/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf4hLX_esja_u54nUh9ghrIjgPWxaKlu3u_aax2PQJMMOtCtg/viewform)

Leia Mayer está trabajando en una visión general de la Infraestructura Verde Urbana en América Latina como parte de la Formación Científica. Hasta ahora no existe tal mapa. El objetivo es adquirir experiencia en este tipo de proyectos en condiciones socioeconómicas similares a las de Costa Rica. Esperamos tener resultados en febrero 2020.



*Encuesta de Leia Mayer sobre infraestructura verde para el manejo de aguas urbanas en el trópico de Latinoamérica.*

## ▪ ENCUENTROS DE INVESTIGACIÓN DE SEE-URBAN-WATER



El día 17 de octubre del 2019 tuvimos la oportunidad de compartir los diferentes trabajos de investigación relacionados con nuestras áreas de estudio en León y Flores durante el segundo Encuentro de Investigación. Esta vez se realizaron un total de 6 presentaciones. 4 estudiantes presentaron los contenidos de sus trabajos de tesis, los cuales están directamente relacionados con la investigación de SEE URBAN WATER. Otros dos informes compartieron la experiencia de los pasantes durante sus estancias en Costa Rica y Nicaragua. El interés por el Encuentro de Investigación es muy alto. El próximo encuentro se planea para enero de 2020.

El día 17 de octubre del 2019 tuvimos la oportunidad de compartir los diferentes trabajos de investigación relacionados con nuestras áreas de estudio en León y Flores durante el segundo Encuentro de Investigación. Esta vez se realizaron un total de 6 presentaciones. 4 estudiantes presentaron los contenidos de sus trabajos de tesis, los cuales

---

- **SEMINARIO CON PHILLIP GRIMM DEL INSTITUTO DIGITAL DE AGUA**

El 10 de diciembre del 2019 el equipo de investigación “Visión Urbana del Agua” contó con la presencia de Phillip Grimm, presidente de la asociación [Digital Water Institute](#).

Phillip Grimm realizó una charla bajo el tema:

"Agua 4.0 - ¿Solo una palabra de moda, o ya es realidad?".



## 12. FUTURAS ACTIVIDADES DE SEE-URBAN-WATER

Dando continuidad a nuestro proyecto de investigación se planean las siguientes actividades para el primer semestre del año 2020:

### ✓ **Implementación de obras pilotos**

A partir de enero 2020 parte del equipo de SEE-URBAN-WATER permanecerá en Flores, Costa Rica, para dar inicio a la implementación de obras piloto aprobadas por la municipalidad. Se estima que la construcción de las obras tomará 4 meses, desde enero hasta mayo. La construcción se realizará a través de la contratación de un ingeniero civil registrado como consultor profesional en Costa Rica. Las obras iniciarán con la construcción del sistema híbrido adaptado de atenuación y biotratamiento, seguido por el sistema distribuido de evapotranspiración y retardo.

### ✓ **Implementación de experimentos sociales**

La formulación de propuestas y políticas de planificación urbana debe garantizar la incorporación de la perspectiva de género y la participación equitativa a través de medidas afirmativas que permitan y amplíen su acceso al ejercicio del poder. Por esta razón, el objetivo principal de aplicar escenarios experimentales es de organizar a los ciudadanos para así capturar sus necesidades sociales, económicas y políticas locales. Este esfuerzo pionero puede incentivar la participación de la comunidad a soluciones alternativas, como a las soluciones basadas en la naturaleza.

Estos escenarios experimentales son entendidos como espacios limitados donde las calles están bloqueadas del uso vehicular y donde los ciudadanos pueden disfrutar libremente del espacio y el medio ambiente. En dichos espacios los ciudadanos pueden organizar eventos deportivos, compras de comida, recreación u otras oportunidades económicas.



---

✓ **Taller con actores de Costa Rica sobre políticas e instrumentos socio-economicos para promover infraestructuras verdes en Darmstadt, Alemania**

El equipo SEE-URBAN-WATER realizará a mitad del año 2020 en Darmstadt nuevamente un taller infraestructura verde con las distintas contrapartes involucradas en el área de estudio en Costa Rica. Los principales objetivos del taller serán:

- Informar sobre avances del proyecto en general y específico en el área de estudio en Flores (implementación de prototipos y su monitoreo, realización de experimentos sociales)
- Intercambiar experiencias / buenas prácticas de políticas e instrumentos socio-economicos para promover infraestructura verde a nivel municipal
- Realizar visitas técnicas de casos exitosos de implementación de infraestructura verde en Alemania.

✓ **DAAD intercambio estudiantil semestre de verano 2020**

También el semestre que viene, tres estudiantes pasarán 6 meses en Costa Rica para realizar un intercambio estudiantil. Tres estudiantes han sido seleccionados del grupo de solicitantes, incluyendo la estudiante de Hidrogeología e Ingeniería Ambiental Tropical Leia Mayer, estudiante de Ingeniería civil Pauline Grunwald, y el estudiante de ingeniería ambiental Manuel Reißler. Los tres estudiantes son apoyados por una beca del DAAD. Ellos asistirán a cursos en la UCR y también dedicarán tiempo para colaborar con tareas de nuestro equipo de investigación o para realizar una pasantía. Nos alegra el constante interés en esta oportunidad.

✓ **Lanzamiento de edición especial en revista AMBIO**

Los grupos de investigación SEE-URBAN-WATER y PlanSmart organizan un número especial sobre "Planificación y gobierno de soluciones basadas en la naturaleza en paisajes fluviales" en la revista científica AMBIO. El objetivo de este número especial es explorar las fronteras de la planificación y la aplicación de Nature-based Solutions (NBS; infraestructuras verdes) en los paisajes fluviales. El número especial acogerá las contribuciones que proporcionen ideas e innovaciones en relación con los principios, barreras y estrategias para hacer que las NBS funcionen en la práctica. Con el objetivo de explorar las fronteras de la planificación e implementación de las NBS en los paisajes fluviales, [invitamos a contribuciones de alta calidad de académicos de todo el mundo.](#)



---

### 13. PUBLICACIONES RECIENTES

- ✓ Singh, A., A. K. Sarma, and J. Hack. 2020. Cost-Effective Optimization of Nature-Based Solutions for Reducing Urban Floods Considering Limited Space Availability. *Environmental Processes*, doi: [10.1007/s40710-019-00420-8](https://doi.org/10.1007/s40710-019-00420-8).
- ✓ Neumann, V.A.; Hack, J. A Methodology of Policy Assessment at the Municipal Level: Costa Rica´s Readiness for the Implementation of Nature-Based-Solutions for Urban Stormwater Management. *Sustainability* 2020, 12, 230, doi: [10.3390/su12010230](https://doi.org/10.3390/su12010230).
- ✓ Chapa, F.; Hariharan, S.; Hack, J. A New Approach to High-Resolution Urban Land Use Classification Using Open Access Software and True Color Satellite Images. *Sustainability* 2019, 11, 5266, doi: [10.3390/su11195266](https://doi.org/10.3390/su11195266).
- ✓ Hack, J. 2019. Dealing with different nature-society constellations in the co-design of urban green infrastructure. In *Proceedings of the Ecosystem Service Partnership World Conference 2019 : Session B2b - Frontiers in planning and implementing nature-based solutions in river landscapes*. October 21 - 25, 2019. Hannover, Germany. <https://www.esconference.org/esp10>.
- ✓ Hack, J. 2019. Nature-based solutions of different spatial scales to improve the urban water cycle. In *Riverine Landscapes as coupled socio-ecological systems, 6th Biennial Symposium of the International Society for River Science*. September 8 - 13, 2019. Vienna, Austria. <http://isrs2019.info/cms/index.php/home-235.html>