



LOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE PROYECTOS NECESARIOS Y VIABLES

José Javier López
Catedrático de Ingeniería Hidráulica
Departamento de Ingeniería (UPNA)



EL PROBLEMA

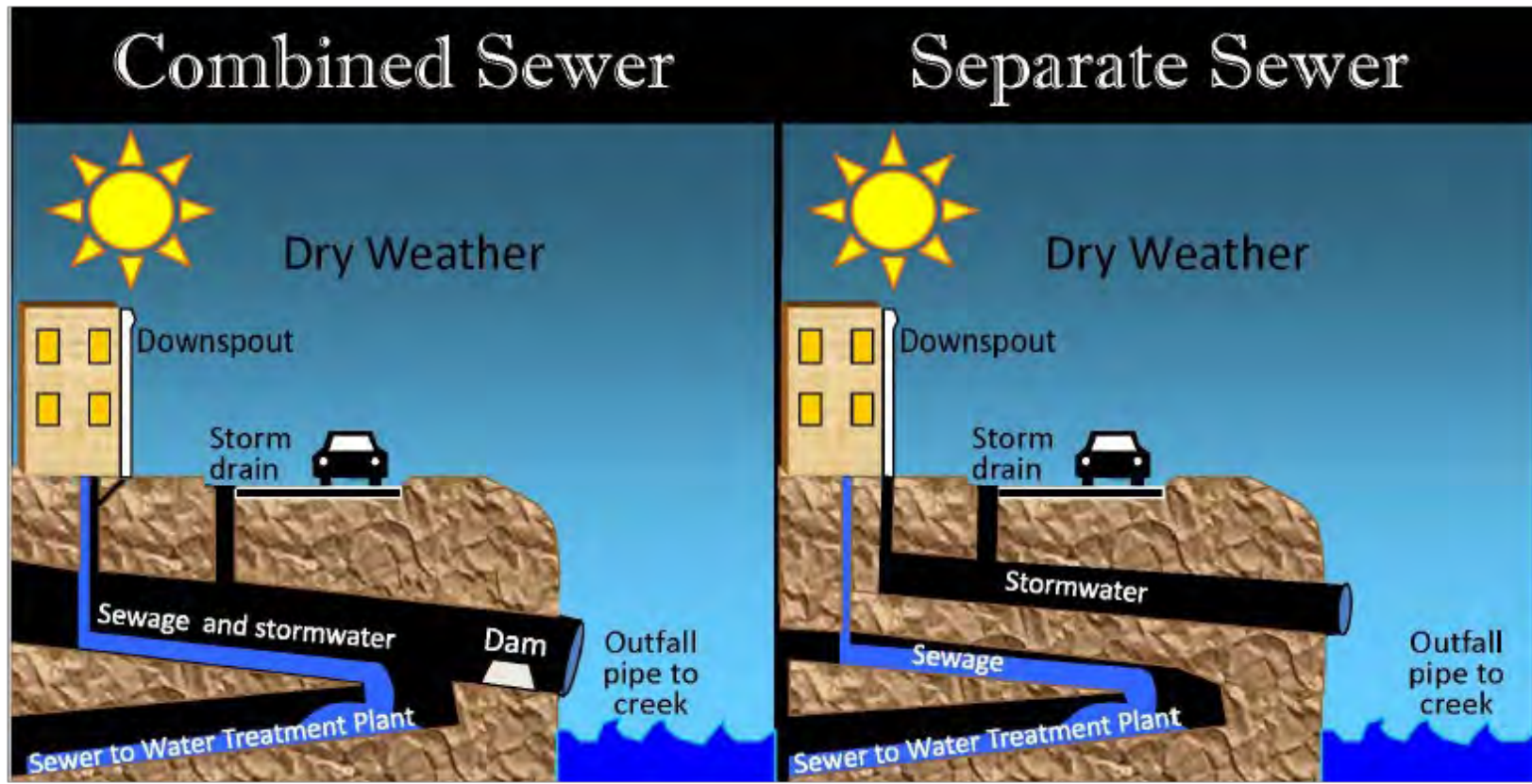
GRAN PARTE DE LA SOLUCIÓN

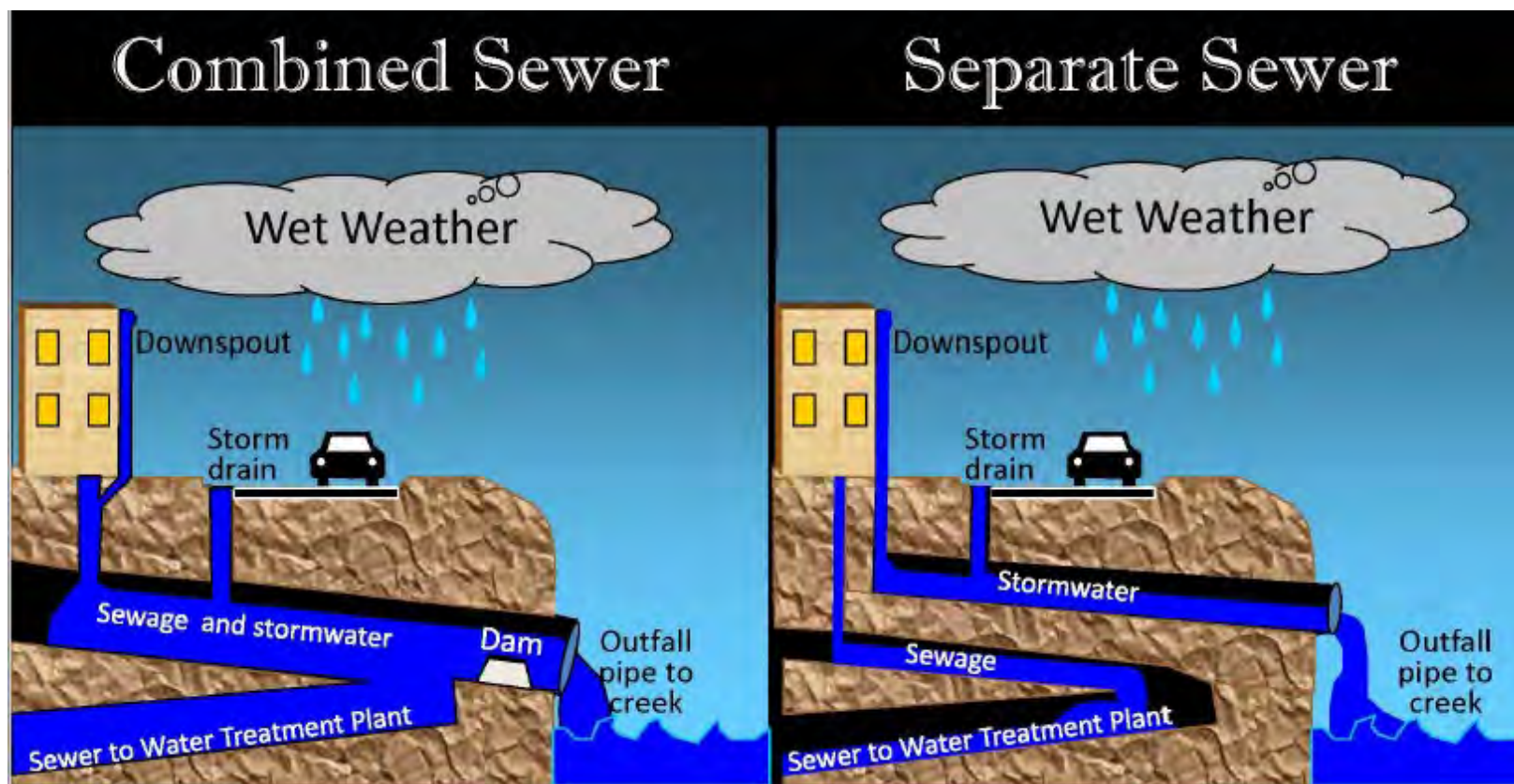
CASOS REALES

PROYECTOS PILOTO

PRIORIDADES DE ACTUACIÓN







- **Vertido fecales + pluviales**

Descargas de Sistemas Unitarios (DSU)

- **Vertido de pluviales**







¿Cuál es la base del problema?



El exceso de generación de escorrentía urbana



La solución

GESTIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN ORIGEN



facilitando

LOS PROCESOS DE INFILTRACIÓN



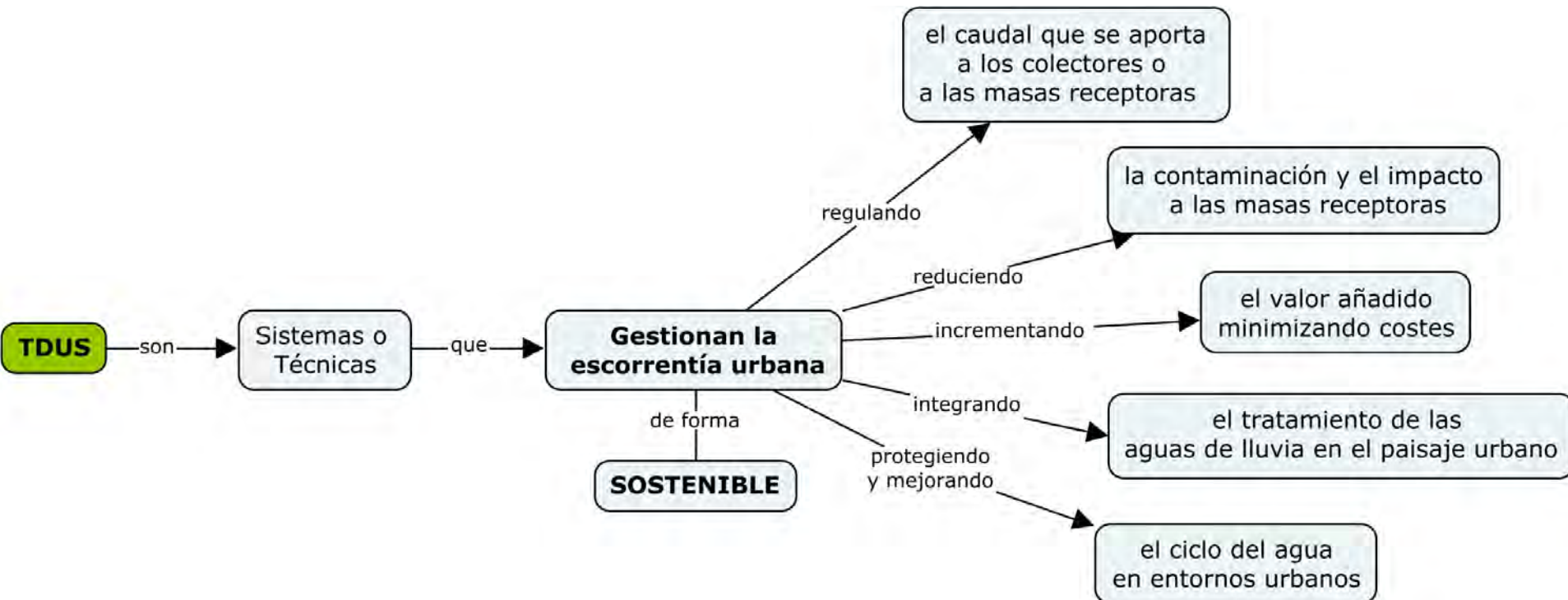
Para aprovechar

**EL POTENCIAL REGULADOR Y DESCONTAMINANTE
DEL SUELO Y LAS PLANTAS**



GRAN PARTE DE LA SOLUCIÓN

SISTEMAS O TÉCNICAS DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE (SDUS-TDUS)

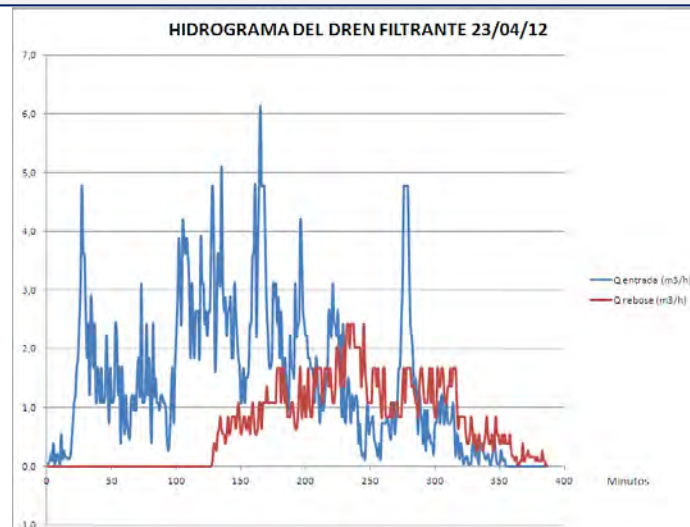


SISTEMAS O TÉCNICAS DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE (SDUS-TDUS)



Eficiencia hidráulica de los SUDS

- Reducción del volumen de escorrentía entre el 91%-100%)



Eficiencia ambiental de los SUDS (reducción contaminantes)

- Eliminación de sólidos en suspensión (52-96%)
- Eliminación de materia orgánica y nutrientes (>80%)
- Eliminación de patógenos (media >85%)
- Eliminación de metales pesados, aceites y grasas (>80%)



CASOS REALES

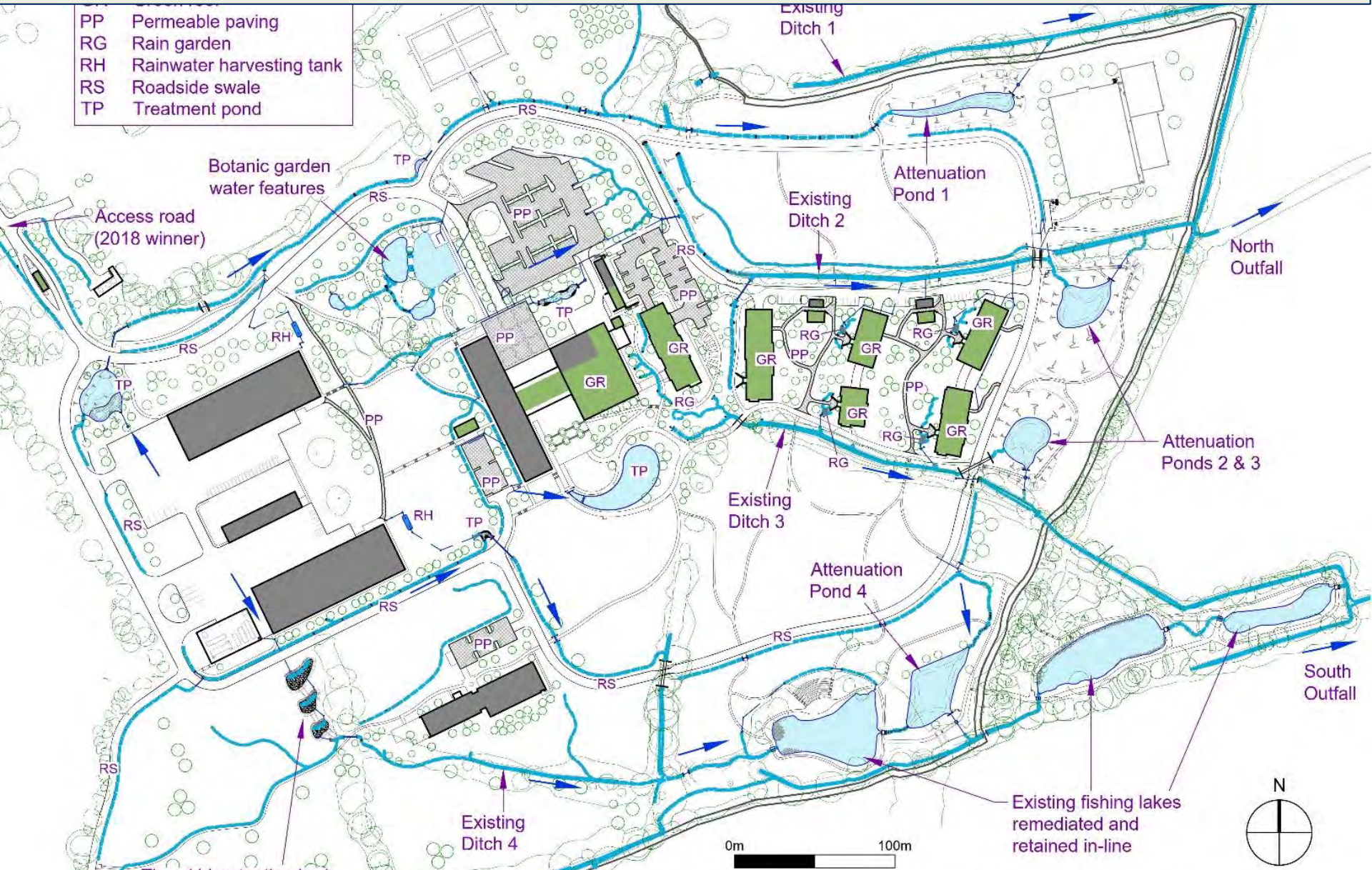
**FIRST AWARD "SUSDRAIN AWARDS SUDS 2020"
JEHOVAH'S WITNESSES BRITAIN HEADQUARTERS**



CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

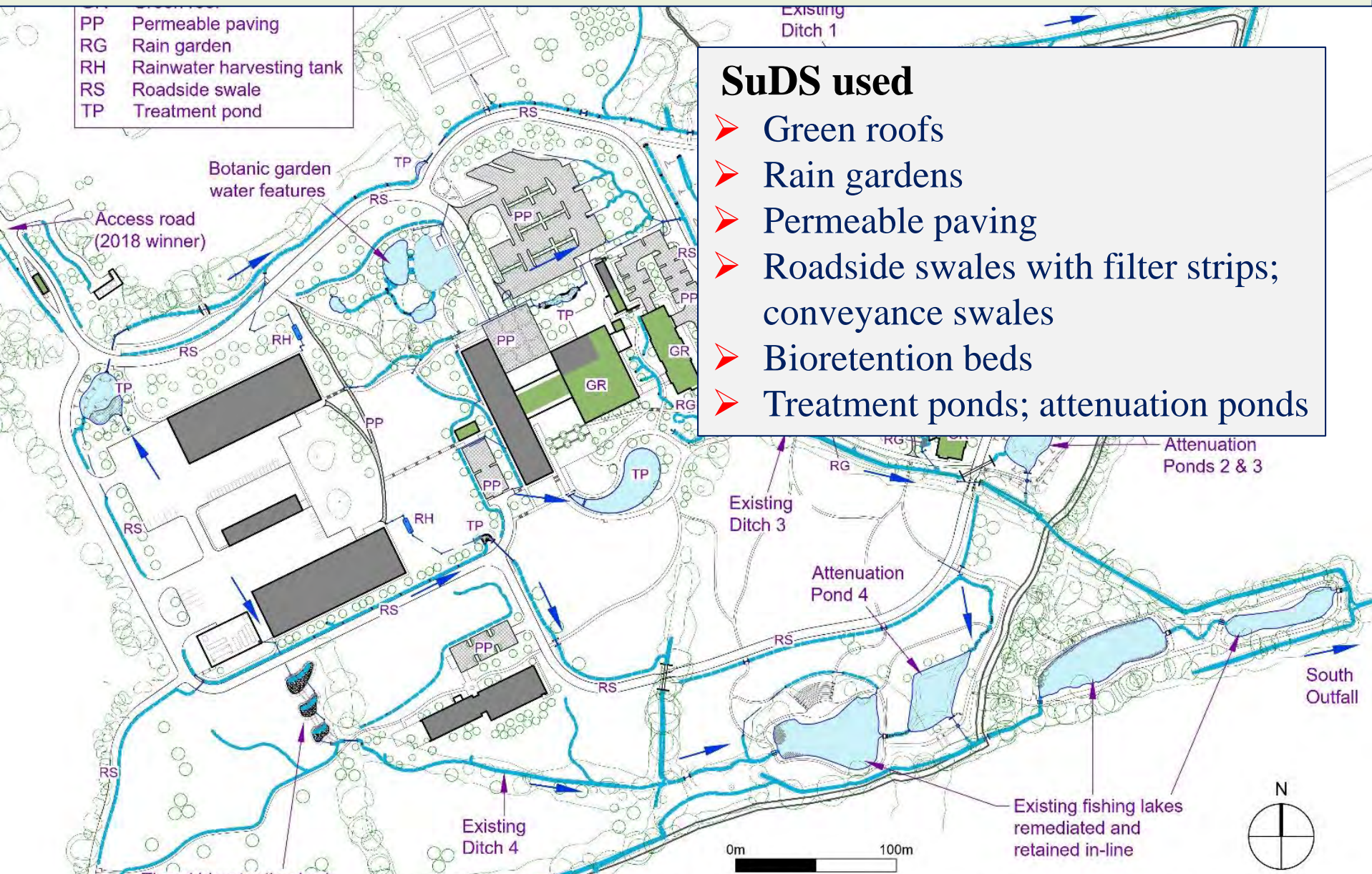
EJEMPLO DE DRENAJE SOSTENIBLE

- PP Permeable paving
- RG Rain garden
- RH Rainwater harvesting tank
- RS Roadside swale
- TP Treatment pond



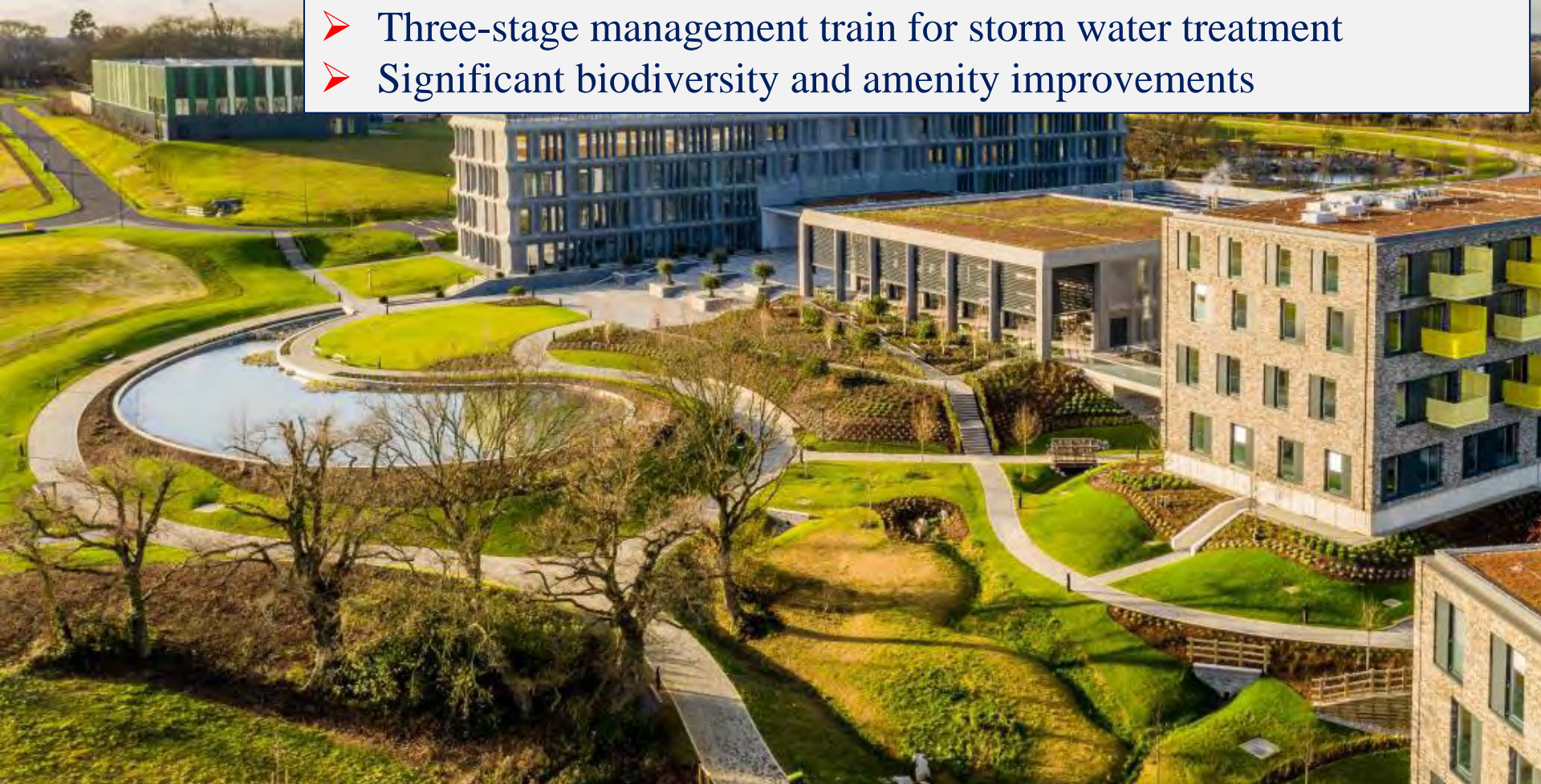
| | |
|----|---------------------------|
| PP | Permeable paving |
| RG | Rain garden |
| RH | Rainwater harvesting tank |
| RS | Roadside swale |
| TP | Treatment pond |

- ### SuDS used
- Green roofs
 - Rain gardens
 - Permeable paving
 - Roadside swales with filter strips; conveyance swales
 - Bioretention beds
 - Treatment ponds; attenuation ponds



Benefits

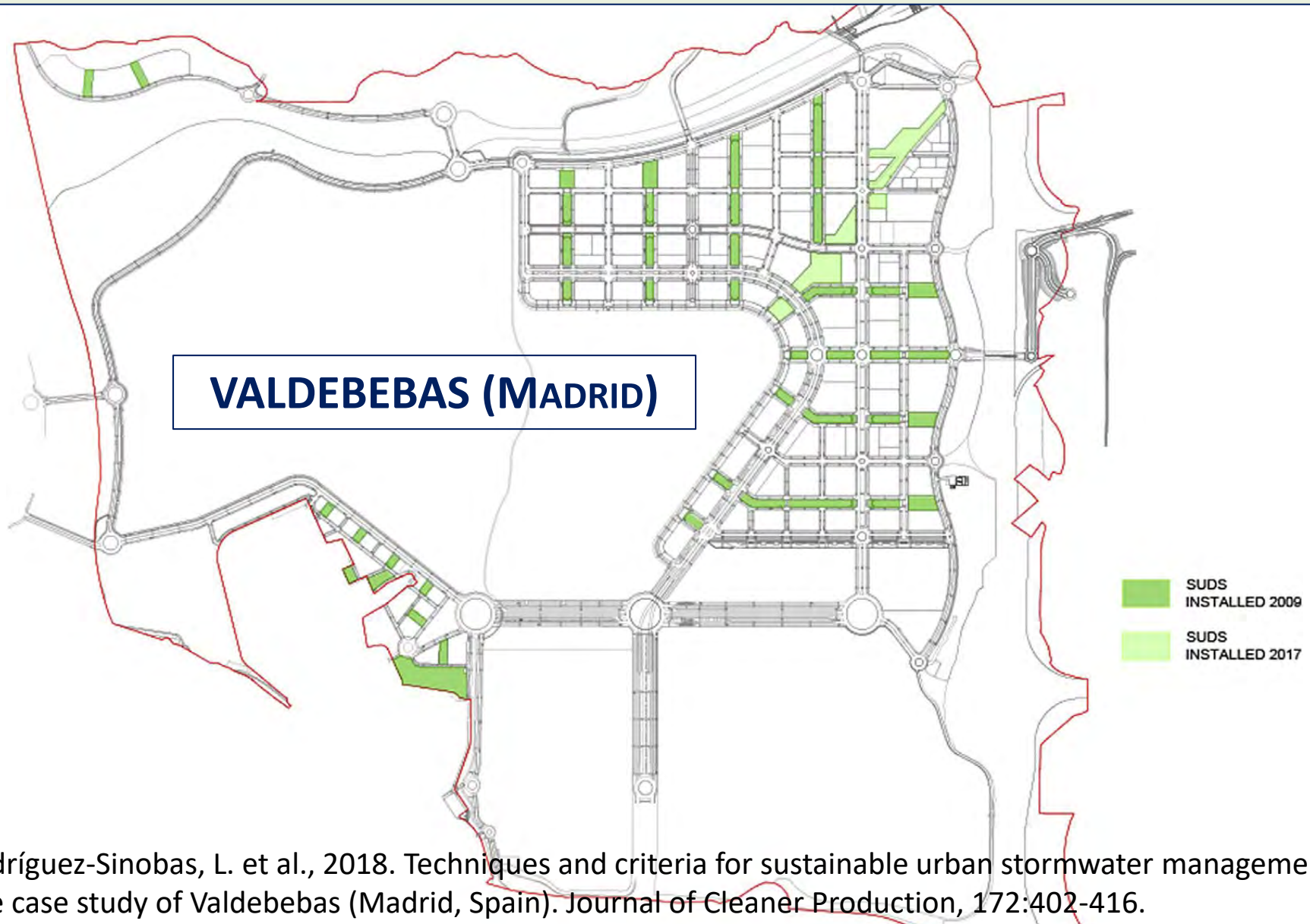
- Flood risk reduction downstream
- Remediation of contaminated site and existing ditch watercourses
- Three-stage management train for storm water treatment
- Significant biodiversity and amenity improvements



**PROYECTO WANDA METROPOLITANO
(MADRID)**

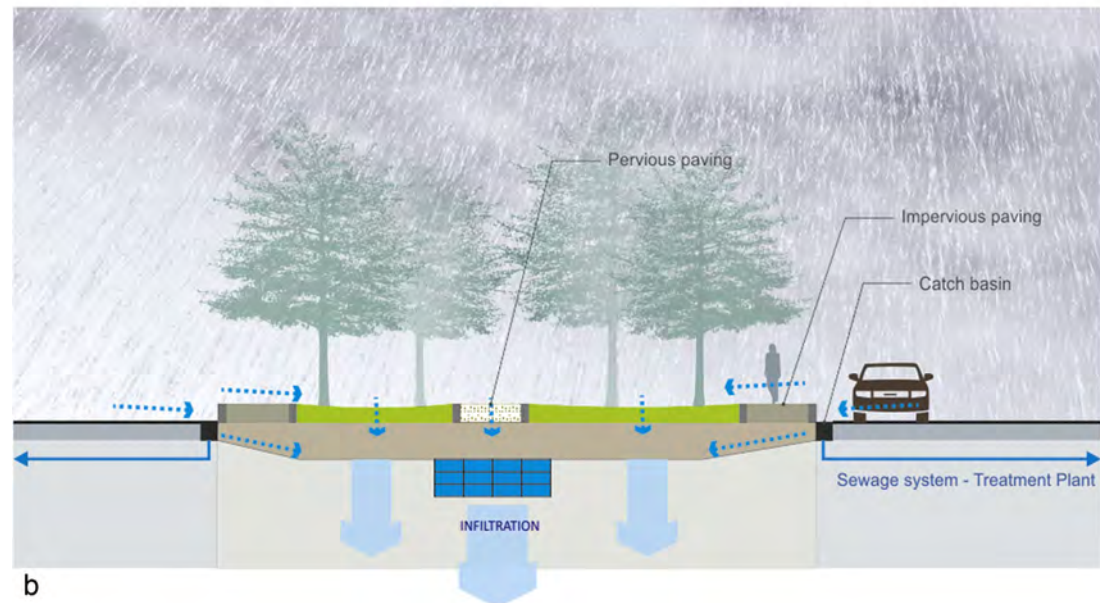
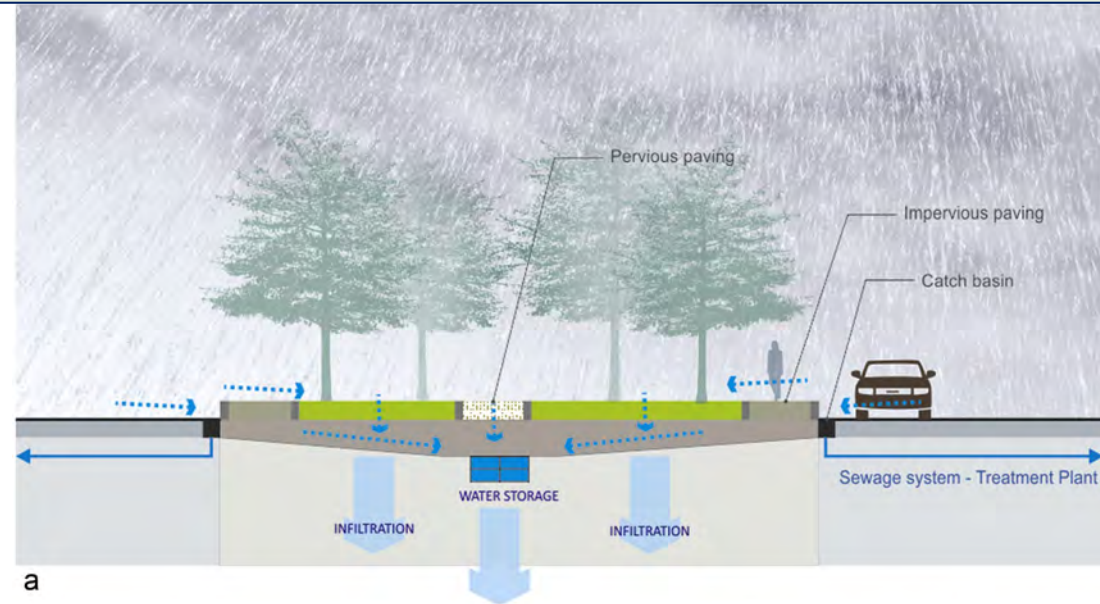


Imagen tomada de QUADRO



Rodríguez-Sinobas, L. et al., 2018. Techniques and criteria for sustainable urban stormwater management. The case study of Valdebebas (Madrid, Spain). *Journal of Cleaner Production*, 172:402-416.

VALDEBEBAS (MADRID)



Rodríguez-Sinobas, L. et al., 2018. Techniques and criteria for sustainable urban stormwater management. The case study of Valdebebas (Madrid, Spain). Journal of Cleaner Production, 172:402-416.



BARCELONA (CAN CORTADA-2008-2013)

Soto,R. , 2019. Investigación e innovación en la gestión de aguas pluviales en la UDC. Jornadas SUDS



BARCELONA (CAN CORTADA-2008-2013)

Soto, R., 2019. Investigación e innovación en la gestión de aguas pluviales en la UDC. Jornadas SUDS

BARCELONA (BON PASTOR-2012-2016)



Soto, R., 2019. Investigación e innovación en la gestión de aguas pluviales en la UDC. Jornadas SUDS

BARCELONA (BON PASTOR-2012-2016)



Soto, R., 2019. Investigación e innovación en la gestión de aguas pluviales en la UDC. Jornadas SUDS



Proyectos PILOTO

PROYECTO SUDS CAMPUS “UNIVERSIDADE DA CORUÑA”



Anta, J. , 2019. Investigación e innovación en la gestión de aguas pluviales en la UDC. Jornadas SUDS.

PROYECTO SUDS CAMPUS “UNIVERSIDADE DA CORUÑA”



SuDS: 10 instalaciones piloto

- 5 Cubiertas (convencional, plana grava, vegetada plana, vegetada inclinada, pond + humedal)
- 3 viales (bioretención, filtración-adsorción, filtro verde)
- humedales construidos *
- cierre de Cuenca *

Red centralizada control (LoRA-WAN)



Anta, J. , 2019. Investigación e innovación en la gestión de aguas pluviales en la UDC. Jornadas SUDS.

PROYECTO PILOTO DE URRETXU



Proyecto Piloto promovido por la Agencia Vasca del Agua (URA) para ampliar el conocimiento y eficiencia de 4 SUDS.

Zanja poco profunda rellena de material granular filtrante: 0,5x5x2m



Firme compuesto por varias capas de permeabilidad creciente: 1,5x3x1,5m



Superficie de infiltración vertical: d 1,5 x 3m



Dren poco profundo relleno de material filtrante y con recogida y transporte de agua en el fondo: 0,5x5x2m

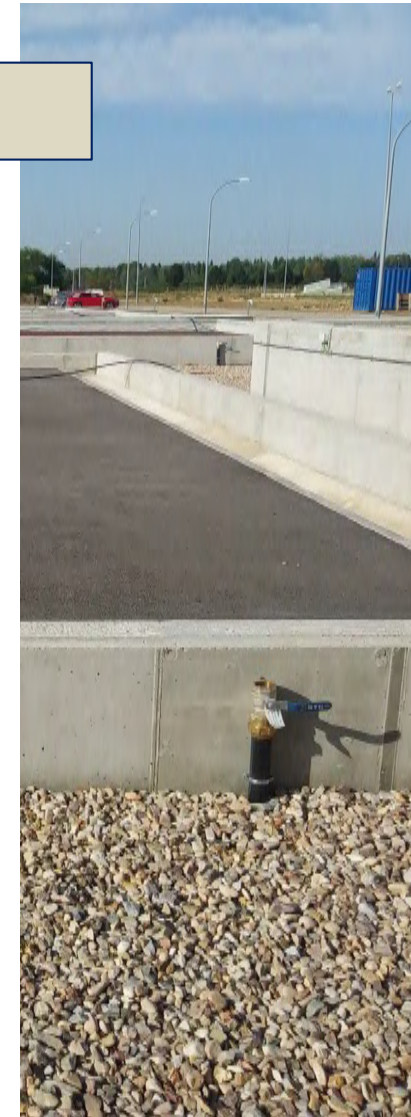
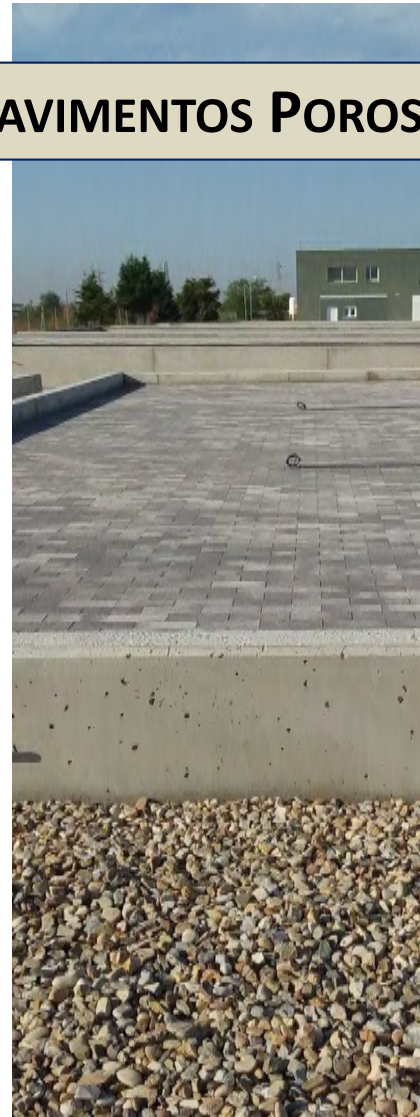
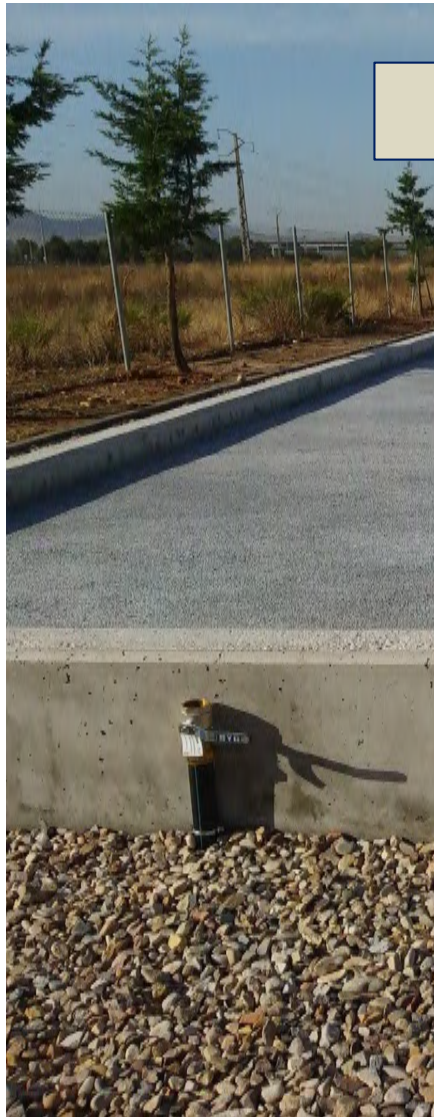


INSTALACIONES DEL CANAL ISABEL II PARA EXPERIMENTACIÓN DE SUDS



Lastra, A. , 2019. Investigación e innovación en la gestión de aguas pluviales en Canal de Isabel II. Madrid.

PAVIMENTOS POROSOS



Lastra, A. , 2019. Investigación e innovación en la gestión de aguas pluviales en Canal de Isabel II. Madrid.

MEDICIÓN



Lastra, A. , 2019. Investigación e innovación en la gestión de aguas pluviales en Canal de Isabel II. Madrid.



PRIORIDADES DE ACTUACIÓN

PRIORIDADES DE ACTUACIÓN

- 1. Incorporación de estas técnicas en los proyectos de urbanización pendientes de desarrollar.**
- 2. Incorporación de estas técnicas en los proyectos de renovación de redes y urbanizaciones.**
- 3. En los proyectos nuevos tanto públicos como privados.**

MANTENIMIENTO

Implicación de los Servicios de mantenimiento de los ayuntamientos, especialmente zonas verdes

BIBLIOGRAFÍA

- Consolidando el drenaje sostenible en España, 2019. Sara Perales (coordinadora). Revista de Obras Públicas.
- The SuDS Manual, 2015. CIRIA
- Sustainable Urban Drainage Systems in Spain: A Diagnosis, 2021. Sustainability, 13, 2791.

MUCHAS GRACIAS



AGUA/URA

LIFE
NADAPTA

PROYECTO LIFE16IPC/ES/000001



El proyecto LIFE-IP NAdapta-CC
ha recibido financiación del
Programa LIFE de la
Unión Europea