

GESTIONAR DE FORMA MÁS SOSTENIBLE EL AGUA DE LLUVIA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

EL PROYECTO EUROPEO E²STORMED TIENE COMO OBJETIVO AYUDAR A MEJORAR LA GESTIÓN DEL AGUA DE LLUVIA Y SU EFICIENCIA ENERGÉTICA PROMOVRIENDO LOS SISTEMAS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SuDS) EN CIUDADES MEDITERRÁNEAS. PARA ELLO, SE HA DESARROLLADO UNA HERRAMIENTA DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES QUE PERMITE COMPLEMENTAR LOS CRITERIOS DE DECISIÓN HIDRÁULICOS Y ECONÓMICOS CON OTROS CRITERIOS ENERGÉTICOS, MEDIOAMBIENTALES Y SOCIALES.

La gestión del agua en los municipios es una de las actividades gestionadas por los gobiernos locales que requiere un mayor consumo energético, pudiendo representar entorno al 35% del consumo municipal. Por ejemplo, en la ciudad de Valencia, el consumo energético de los sistemas de abastecimiento y saneamiento supone alrededor del 26% del consumo energético de esta Administración local. Por ello, es esperable que las mejoras en la eficiencia energética de la gestión del ciclo urbano del agua se traduzcan en una reducción importante del consumo energético municipal.

Además, cuando una zona rural es urbanizada, suele aumentar la superficie impermeable, el terreno se aplanan y disminuyen los procesos de infiltración. Este hecho produce que aumenten el caudal pico y el volumen de la escorrentía, lo que en sistemas unitarios provoca elevados volúmenes de agua que llegan a las plantas de tratamiento de aguas residuales y que en muchos casos no pueden ser tratados, por lo que estas aguas mezcladas son directamente descargadas en el medio natural receptor.

El proyecto europeo E²STORMED pretende ayudar a mejorar la gestión del agua de lluvia en zonas urbanas y su eficiencia energética promoviendo los Sistemas de Drenaje Sostenible (SuDS) en ciudades mediterráneas. Los SuDS son infraestructuras que tratan de reproducir lo más fielmente posible el ciclo hidrológico natural en los espacios urbanos fuertemente antropizados, tanto en lo que se refiere a la cantidad como a la calidad de la escorrentía (reduciendo los volúmenes de escorrentía generados y mejorando su calidad), y todo ello intentando maximizar la integración paisajística y el valor social y ambiental de las actuaciones.

Los SuDS están basados en técnicas sencillas y de sentido común que propician, fundamentalmente en origen del sistema, la retención, detención e infiltración de las escorrentías. Ejemplos clásicos de estas técnicas son las cubiertas verdes, zanjas drenantes, pavimentos permeables, balsas de infiltración, balsas de retención, depósitos de aprovechamiento del agua de lluvia... Con estas técnicas

MORE SUSTAINABLE STORMWATER MANAGEMENT FOR IMPROVED ENERGY EFFICIENCY

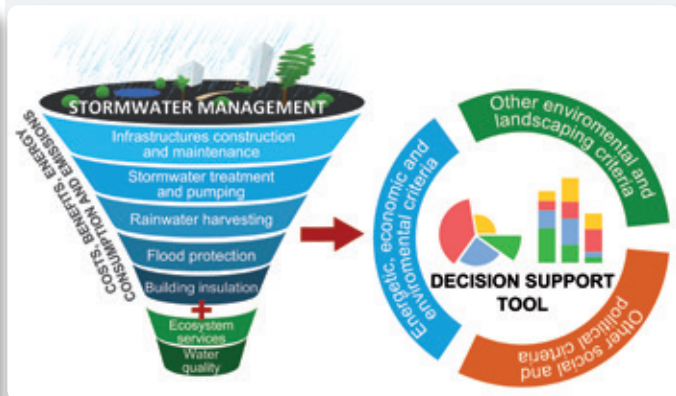
THE EUROPEAN E²STORMED PROJECT HAS THE OBJECTIVE OF CONTRIBUTING TO IMPROVED MANAGEMENT OF STORMWATER AND ENERGY EFFICIENCY THROUGH THE PROMOTION OF SUSTAINABLE DRAINAGE SYSTEMS (SuDS) IN MEDITERRANEAN CITIES. FOR THIS PURPOSE, A DECISION SUPPORT TOOL HAS BEEN DEVELOPED TO ENABLE HYDRAULIC AND ECONOMIC DECISION-MAKING CRITERIA TO BE COMPLEMENTED WITH ENERGY, ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CRITERIA.

Water management is amongst the municipal areas with the highest energy consumption and can account for as much as 35% of total municipal consumption. For example, in the city of Valencia, energy consumption associated with water supply and sewerage systems accounts for around 26% of total energy consumption in the municipality. Therefore, it is to be expected that improved energy efficiency in urban water cycle management will result in a significant reduction in municipal energy consumption.

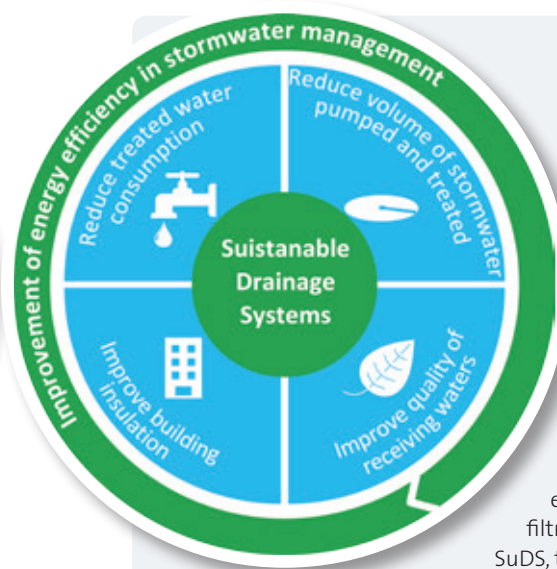
Moreover, when a rural area is urbanised, the impermeable surface area usually increases, land is levelled off and infiltration processes decrease. This causes the peak flow and volume of runoff to increase, which in combined sewer systems means that high volumes of water are received by wastewater treatment plants. In many cases, this water cannot be treated and the mix of stormwater and wastewater is discharged directly into the natural receiving environment.

The European E²STORMED project aims to improve water management and energy efficiency in the urban water cycle and in buildings, through the promotion of the use of innovative stormwater solutions such as Sustainable Drainage Systems (SuDS) in Mediterranean cities. SuDS are infrastructures that seek to reproduce as faithfully as possible the natural water cycle in heavily anthropized urban areas, in terms of both quantity and quality of runoff (reducing volumes of runoff generated and improving its quality). They seek to achieve this whilst at the same time optimising landscaping integration, and the social and environmental value of these initiatives.

SuDS are based on simple, common-sense techniques which favour, mainly at the source of the system, runoff retention, detention and infiltration. Classic examples of these techniques are green roofs, drainage trenches, permeable paving, infiltration



Estructura de la herramienta E²STORMED | Structure of the E²STORMED tool.



Beneficios de los SuDS para la mejora de la eficiencia energética | Benefits of SuDS in terms of improved energy efficiency.

basins, retention basins and rainwater tanks. These techniques enable a reduction in runoff peaks, volumes and contamination loads by means of evaporation, transpiration, filtration and infiltration.

SuDS, therefore, represent an interesting alternative and they are widely implemented, particularly in Nordic and Anglo-Saxon countries. In general, the implementation of SuDS can reduce energy consumption by:

se consigue reducir los picos y volúmenes de escorrentía y su carga de contaminantes a través de la evaporación, transpiración, filtración e infiltración. Los SuDS representan por tanto una alternativa interesante, de uso muy extendido en países fundamentalmente nórdicos y anglosajones.

En general, la utilización de SuDS puede reducir el consumo energético de las siguientes formas:

- Reduciendo el uso de agua potable, por lo que se reduce la energía consumida en los procesos de captación, tratamiento y distribución.
- Reduciendo el volumen de escorrentía que entra en la red de alcantarillado y mejorando la calidad de la misma, por lo que la energía consumida en las plantas de tratamiento y en los sistemas de bombeo es menor.
- Reduciendo la temperatura en la ciudad y mejorando el aislamiento de los edificios a través de cubiertas vegetadas.

En resumen, los SuDS representan una solución flexible y económicamente eficiente de drenaje urbano que puede ayudar a mejorar el confort en las ciudades y disminuir el gasto en consumo energético, creando más zonas verdes y disminuyendo los consumos energéticos en el tratamiento y bombeo del agua.

Uno de los principales resultados de este proyecto ha sido el desarrollo de una Herramienta de Apoyo a la Decisión que permite introducir a los SuDS y sus múltiples beneficios en la toma de decisiones para la gestión del agua de lluvia.

La herramienta E²STORMED permite obtener datos sobre costes, consumo energético y emisiones para cada una de las posibles estrategias de drenaje planteadas. Estos datos incluyen los costes y los consumos de tratamiento y bombeo de las escorrentías producidas y los ahorros producidos por el aprovechamiento de las aguas pluviales, analizando de esta forma los efectos de la gestión del agua de lluvia sobre el ciclo del agua urbano completo.

Todos estos resultados económicos, energéticos y de emisiones son utilizados para crear criterios de decisión cuantitativos que son incorporados a un análisis multicriterio. Además estos criterios son combinados con

- Reducing the use of potable water, which reduces the energy consumed in the processes of collection, treatment and distribution.
- Reducing the inflow of stormwater into sewer systems, therefore improving its quality and reducing the energy consumed in wastewater treatment plants and pumping systems.
- Reducing temperatures in cities and enhancing the insulation of buildings by means of green roofs.

In summary, SuDS represent a flexible, economically efficient urban drainage solution that can help make cities more comfortable and reduce energy consumption costs. They also serve to promote the creation of more green areas and a reduction in the energy consumption associated with the treatment and pumping of water.

One of the main results of this project has been the development of a Decision Support Tool, which enables SuDS and their multiple benefits to form part of the decision-making process in stormwater management.

This E²STORMED tool enables data to be obtained on the costs, energy consumption and emissions of each potential drainage strategy considered. This data includes the cost and consumption of runoff treatment and pumping, and the savings associated with rainwater reuse, thus enabling analysis of the effects of stormwater management on the global urban water cycle.



Cubierta vegetada en Benaguasil (España) | Green roof in Benaguasil (Spain).

Zona de infiltración en Barcelona (España) | Infiltration area in Barcelona (Spain).



otros criterios cualitativos referentes a la calidad del agua y los beneficios de las infraestructuras para el ecosistema urbano. De esta forma, se consigue que el tomador de decisiones no solo tome una decisión basada en costes de construcción y criterios hidráulicos, sino que también conozca los beneficios y costes ambientales, energéticos y sociales.

All these economic, energy and emissions results are used to create quantitative decision-making criteria for incorporation into a multi-criteria analysis. Moreover, these criteria are combined with other qualitative criteria related to water quality and the benefits of the infrastructure for the urban ecosystem. In this way, the decision maker does not take a decision solely based on construction costs and hydraulic criteria but also one based on energy, social and environmental costs and benefits.

La herramienta se ha aplicado a la gestión de agua de lluvia en siete ciudades mediterráneas: Benaguasil (España), Pisa y Dronero (Italia), Hersonissos (Grecia), Cetinje (Montenegro), Zagreb (Croacia) y Habbar (Malta). Los resultados y sugerencias de estos municipios han permitido mejorar la herramienta, asegurando su utilidad para la gestión municipal del agua.

The tool has been implemented for stormwater management in seven Mediterranean cities: Benaguasil (Spain), Pisa and Dronero (Italy), Hersonissos (Greece), Cetinje (Montenegro), Zagreb (Croatia) and Habbar (Malta). The results and suggestions from these municipalities have enabled enhancement of the tool to further increase its utility in municipal water management.

Dentro del proyecto E²STORMED también se ha construido una cubierta vegetada en el municipio de Benaguasil para medir sus beneficios respecto a la gestión del agua de lluvia y la eficiencia energética. Los primeros resultados muestran que está cubierta es capaz de disminuir de forma muy considerable los picos y los volúmenes de las escorrentías respecto a una cubierta convencional y de conseguir un ahorro energético del 30% en la refrigeración del edificio durante los días más calurosos del verano.

Also as part of the E²STORMED project, a green roof was built in the municipality of Benaguasil, with a view to measuring the benefits in terms of stormwater management and energy efficiency. Initial results indicate that this roof is capable of very significantly reducing runoff peaks and volumes compared to a conventional roof and is also capable of achieving energy savings of 30% in the cooling of the building during the hottest days of summer.

Por último, se ha creado un grupo de trabajo regional en eficiencia energética en el ciclo del agua en cada una de las seis ciudades que son caso piloto. Estos grupos de trabajo se han reunido de forma continua a lo largo del proyecto. Estas reuniones han permitido involucrar a los principales agentes regionales y/o nacionales relacionados con la gestión del agua y la energía en la transición hacia una gestión más sostenible y eficiente energéticamente del agua de lluvia. Para ello, siguiendo el manual de transición desarrollado en el proyecto, se ha trabajado en una visión conjunta de futuro para una gestión más eficiente energéticamente del agua urbana y se ha elaborado un Plan de Acción Estratégica en cada municipio para ser aplicado en los próximos años.

Regional working groups on energy efficiency in the urban water cycle were also set up in each of the cities participating in the pilot study. These working groups have met continuously throughout the project. The meetings have enabled the main regional and/or national actors in the area of water and energy management to participate in the transition towards more sustainable, more energy efficient stormwater management. For this purpose, and in accordance with the transition handbook developed in the project, work has been carried out on a joint vision for the future for more energy efficient urban water management and a Strategic Action Plan has been drawn up in each municipality for implementation in the coming years.

El proyecto E²STORMED se enmarca dentro del programa MED de la Unión Europea está coordinado por el Instituto de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia e involucra a nueve socios de siete países mediterráneos.

The E²STORMED project forms part of the European Union MED programme and is coordinated by the Institute of Water and Environmental Engineering of the Universidad Politécnica de Valencia. Nine partners from seven Mediterranean countries are involved.



Ignacio Escuder Bueno. Coordinador del proyecto E²STORMED. Profesor de la Universidad Politécnica de Valencia. Instituto de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente | Coordinator of E²STORMED project. Professor at the Institute of Water and Environmental Engineering of the Universidad Politécnica de Valencia

Ignacio Andrés Doménech. Profesor de la Universidad Politécnica de Valencia. Instituto de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente | Professor at the Institute of Water and Environmental Engineering of the Universidad Politécnica de Valencia

Sara Perales Mompalmer. Consultora en Green Blue Management | Consultant at Green Blue Management

Adrián Morales Torres. Director de Proyectos y Desarrollos en iPresas | Director of Projects and Development at iPresas