

La apuesta por la infraestructura verde urbana para la gestión de pluviales tiene premio

Pedro Pablo Peris García¹ y Sara Perales-Momparler²

¹ Ayuntamiento de Benaguasil. Plaza Mayor de la Vila, 17. 46180 Benaguasil (Valencia).

² Green Blue Management. Avda. del Puerto, 180 – pta. 1º-B. 46023 Valencia.

RESUMEN

El Ayuntamiento de Benaguasil ha sido galardonado este año con el Premio Ciudad Sostenible, en la categoría del ciclo del agua, por su apuesta decidida y continuada por hacer frente a los problemas de gestión de agua causados por la impermeabilización creciente del suelo urbano.

El sellado del suelo provoca el aumento del volumen de escorrentía; agua que se traslada más rápidamente y arrastra a su paso la suciedad depositada en las distintas superficies. En eventos de lluvia intensa, la red de saneamiento unitaria no es capaz de conducir todas las aguas captadas hacia la estación depuradora, por lo que se producen descargas de agua de lluvia mezclada con aguas fecales en el medio natural. Además, gran parte del agua caída ni siquiera puede entrar en la red, inundando viviendas y bajos comerciales de la población.

Pero el problema no es menor ante lluvias ligeras, pues el trasladar el agua de lluvia mediante colectores unitarios a la depuradora supone unos costes y un gasto energético en bombeos y tratamiento, sobre todo si se considera que con una gestión alternativa se podría disminuir el consumo de agua potable al emplear agua de lluvia para usos de riego, entre otros.

Consciente de todo ello, Benaguasil ha impulsado una gestión más sostenible del agua de lluvia mediante el uso de Sistemas de Drenaje Sostenible (SuDS), infraestructuras verdes que propician la retención, detención e infiltración de las escorrentías. Para ello ha renovado espacios urbanos construyendo una cubierta vegetada, zanjas drenantes, pavimentos permeables, jardines de lluvia, balsas de detención y depósitos de aprovechamiento del agua de lluvia.

Los resultados de la monitorización de estas infraestructuras, que son soluciones basadas en la naturaleza, han mostrado su eficiencia en la gestión del agua urbana, pero han aportado otros beneficios, como son una mayor resiliencia ante los efectos del Cambio Climático, la reducción del consumo energético, evitar la entrada de sedimentos en la red de alcantarillado, la multifuncionalidad del espacio público y la mejora del aspecto visual del entorno.

Las acciones realizadas han tenido un importante impacto social, trasladando los principios de la gestión sostenible del agua de lluvia a la población, otras entidades vecinas y suscitando el interés de otros municipios de España y Europa. Y lo más relevante: han permitido a Benaguasil avanzar en un proceso de transición hacia una urbe renaturalizada, más saludable y resiliente.

1. CONTEXTO

En la última década, el ayuntamiento de Benaguasil ha realizado un gran esfuerzo en atajar uno de los problemas principales de los municipios en la gestión del agua: la gestión de la gran cantidad de escorrentía de agua de lluvia producida por la impermeabilización creciente de los suelos. Esta escorrentía causa a menudo inundaciones en el entramado urbano en eventos de lluvia intensa, y daños al medio ambiente a través de la descarga de contaminantes a los medios receptores (descargas del sistema unitario).

Por otro lado, 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 (NRDC, 2009). 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.

Para hacer frente a los grandes desafíos actuales de manera global, el ayuntamiento de Benaguasil lleva ya muchos años impulsando los Sistemas de Drenaje Sostenible (SuDS), que pueden abordar y resolver de una manera muy eficiente los problemas mencionados por las escorrentías y ayudar a mejorar la eficiencia energética en el ciclo integral del agua, contribuyendo además a la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. En este aspecto, el ayuntamiento ha participado en tres proyectos europeos:

- SUFRI: Estrategias sostenibles de gestión urbana del riesgo de inundación basadas en medidas no estructurales (Enero 2009 - Diciembre 2011).
- AQUAVAL (www.aquavalproject.eu): Planes de Gestión Sostenible de Pluviales, promoviendo SuDS y considerando el Cambio Climático, en la Provincia de Valencia (enero 2010 - septiembre 2013).
- E²STORMED (www.e2stormed.eu): Mejora de la eficiencia energética en la gestión del agua de lluvia mediante el uso de Sistemas de Drenaje Sostenible en ciudades Mediterráneas (enero 2013 - junio 2015).

El intercambio de experiencias y conocimientos con el resto de participantes en estos proyectos ha permitido a Benaguasil avanzar en un proceso de transición hacia una urbe renaturalizada, más saludable y resiliente.

2. PRINCIPALES PILARES EN EL PROCESO DE TRANSICIÓN

La estrategia desarrollada para impulsar una transición hacia un Benaguasil renaturalizado, más saludable y resiliente, se ha basado en una metodología regenerativa de gestión del agua de lluvia urbana (Perales-Momparler *et al.*, 2015) y ha tenido tres pilares fundamentales: la construcción y monitorización de infraestructuras de drenaje sostenible en el casco urbano, la formación de grupos de trabajo y la comunicación y difusión de las experiencias.

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, y que se encuadran en las más recientemente llamadas 'Soluciones Basadas en la Naturaleza' (*Nature Based Solutions, NBS*). Ejemplos de estas infraestructuras verdes son las cubiertas vegetadas, los jardines de lluvia, las balsas de infiltración y los humedales artificiales. Con estas técnicas se consigue reducir los picos y volúmenes de escorrentía y su carga de contaminantes a través de la evaporación, transpiración, filtración e infiltración, entre otros procesos naturales.

Los SuDS no solo presentan beneficios para la gestión del agua de lluvia sino también para las otras partes del ciclo del agua urbano y en el consumo energético:

- Los sistemas de aprovechamiento del agua de lluvia permiten reducir el uso de agua potable, por lo que se reduce los costes y la energía consumida en los procesos de captación, tratamiento y distribución.
- Reducen el volumen de escorrentía que entra en la red de alcantarillado y mejoran la calidad de la misma, por lo que los costes y la energía consumida en las plantas de tratamiento y en los sistemas de bombeo son menores.
- Las cubiertas vegetadas permiten mejorar el aislamiento de los edificios lo que reduce los consumos energéticos en refrigeración y calefacción.

Los SuDS representan por tanto una alternativa interesante y compatible con los sistemas de drenaje y saneamiento convencionales, de uso muy extendido en países fundamentalmente nórdicos y anglosajones pero con implantación incipiente en los países mediterráneos. Este enfoque, impulsado desde la Comisión Europea (2012 y 2014), también encuentra apoyo en dos documentos legislativos españoles recientes: el Real Decreto 1290/2012 y el Real Decreto 233/2013.

En el marco de los proyectos europeos mencionados en el apartado anterior, en Benaguasil se han construido y monitorizado entre 2010 y 2015 cinco infraestructuras de drenaje sostenible en el casco urbano de Benaguasil, que han sido la base para impulsar el proceso de transición hacia una gestión municipal más sostenible del agua de lluvia.

Estas infraestructuras son (Figura 1):

- a) Zona de detención-infiltración en el polígono Les Eres.
- b) Pavimento permeable en el aparcamiento de la piscina municipal.

- c) Aljibe de aprovechamiento de agua de lluvia en el centro juvenil.
- d) Zonas de detención-infiltración en el parque Costa Ermita.
- e) Cubierta vegetada y aljibe de aprovechamiento de agua de lluvia en el centro social.



Figura 1: SuDS en Benaguasil: aparcamiento permeable (izq.) y cubierta vegetada (dcha.).

El segundo pilar en el proceso de transición de Benaguasil es la formación de grupos de trabajo regional, que han permitido involucrar a los principales agentes regionales relacionados con la gestión del agua de lluvia y del planeamiento urbano (principalmente). Las entidades involucradas han participado en la creación de una visión a largo plazo para la gestión del agua en Benaguasil y en el desarrollo de un Plan de Acción Estratégico para impulsar los SuDS a nivel regional y nacional.

A lo largo de estos años se han efectuado un gran número de acciones de difusión con el fin de involucrar a toda la sociedad en una gestión más sostenible del agua de lluvia. Entre estas acciones, que conforman el tercer pilar del proceso de transición, destacan:

- Acciones enfocadas a la población en general: Con el fin de dar a conocer estas infraestructuras se ha creado y publicitado una ruta de SuDS en el municipio. También se ha editado un libro didáctico que explica la historia del agua en Benaguasil y los beneficios de estas nuevas infraestructuras. Además, se han organizado visitas a estas infraestructuras de los alumnos del instituto y la universidad y se les ha explicado sus beneficios (Figura 2). Estas actividades educativas se han complementado con panfletos donde se explican los beneficios de los SuDS, los carteles explicativos en cada una de ellas, y un apartado sobre este tema en la web del ayuntamiento.
- Acciones enfocadas a los agentes involucrados en la gestión del agua: En este caso, las principales acciones han estado enfocadas dentro del grupo de trabajo de Benaguasil. Además, en abril de 2015 el ayuntamiento coorganizó junto a la Universidad Politécnica de Valencia unas jornadas de drenaje sostenible que contaron con la asistencia de más de 80 profesionales de toda España, que pudieron visitar los SuDS en funcionamiento de

Benaguasil. Adicionalmente, estas infraestructuras han sido visitadas por otras entidades municipales de la región, así como de diferentes países mediterráneos (en el marco del proyecto E²STORMED).

- Acciones de difusión a nivel técnico y científico: El proceso de transición y la monitorización de los resultados de estas infraestructuras han sido presentados en diversos congresos científicos internacionales como el IX Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua en Valencia, el World Water Congress 2015 en Escocia, la International Conference on Urban Drainage 2014 en Malasia, las Jornadas de Ingeniería del Agua 2013 en Valencia y el NOVATECH 2013 en Francia. También han servido para publicar artículos en revistas científicas de elevado prestigio.



Figura 2: Visitas guiadas a las zonas de detención-infiltración en el parque Costa Ermita.

3. RESULTADOS TANGIBLES DEL VIAJE DE BENAGUASIL HASTA LA FECHA

La experiencia recabada en estos últimos años ha permitido a Benaguasil realizar un avance muy importante en el proceso de transición, que se plasma en resultados tangibles en diversas áreas, que aquí se presentan en dos bloques: la comprobación, gracias a la monitorización de los SuDS, de los beneficios en esta gestión de las escorrentías urbanas en zonas mediterráneas, tanto en el aspecto de cantidad como en el de calidad; y el ser una referencia en la implementación de SuDS no solo a escala regional sino también nacional e internacional.

3.1 Comprobación de los beneficios de los SuDS en zonas mediterráneas

La monitorización de las actuaciones de regeneración urbana en Benaguasil con soluciones basadas en la naturaleza, ha permitido comprobar los beneficios de los SuDS para la gestión del agua de lluvia tanto en cantidad como en calidad. Los resultados obtenidos, publicados en revistas

científicas de alto impacto (Perales-Momparler *et al.*, 2014 y 2016) muestran que están reduciendo los problemas de drenaje del centro urbano de Benaguasil: el aljibe del centro juvenil es capaz de cubrir prácticamente todo el año las necesidades de agua para riego de su emplazamiento; y además aumentan las oportunidades educativas y sociales de sus ciudadanos (cada obra cuenta con carteles informativos que indican a los visitantes su funcionalidad). Estos sistemas han sido capaces de gestionar, durante el año que ha durado la monitorización, la práctica totalidad de las escorrentías que les llegan con muy pocos reboses a la red de alcantarillado. Además, en el caso de la cubierta vegetada también se observan importantes ahorros energéticos en el sistema de refrigeración del edificio, que llegan a ser del 30% durante el verano (Pérez-Navarro Gómez *et al.*, 2015).

3.2 Benaguasil como referente de implementación de SuDS

Las infraestructuras verdes construidas en Benaguasil para mejorar la gestión del agua urbana han despertado gran interés no sólo a nivel regional, sino también nacional y europeo, con la visita entre otros de científicos de la Universidad de Coventry (Reino Unido) y de una representación de la Comisión Europea (Figura 2). Adicionalmente a las visitas organizadas en el marco de las actividades mencionadas en el apartado 2, han sido numerosos los profesionales y cargos públicos de municipios vecinos los que se han acercado a Benaguasil a ver con sus propios ojos el buen funcionamiento de los SuDS.

Un hito destacable dentro del complejo marco normativo e institucional español en materia de drenaje urbano (Perales-Momparler y Andrés-Doménech, 2016) es la revisión del Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana, PATRICOVA (Diari Oficial de la Comunitat Valenciana, 2015), que en su artículo 23 estipula que se fomentará el uso de SuDS en el diseño de la infraestructura verde como actuación de defensa frente al riesgo de inundación, poniendo como ejemplo las actuaciones de Benaguasil en la memoria.

La experiencia arriba resumida ha sido reconocida con el 13º Premio Ciudad Sostenible, en la categoría del ciclo del agua, concedido por la Fundació Fòrum Ambiental, y que el pasado 3 de febrero de 2016 recogió el alcalde de la localidad, D. José Joaquín Segarra Castillo, de manos de la Ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Dña. Isabel García Tejerina (Figura 3).



Figura 3: Entrega del premio Ciudad Sostenible, en la categoría del ciclo del agua, al alcalde de Benaguasil (Fuente: MAGRAMA)

Pero el viaje de Benaguasil y el agua (Ballester-Olmos et al., 2015) continúa, y la exitosa experiencia de creación de grupos de trabajo creados en el marco de los proyectos AQUAVAL y E²STORMED se extiende a través de nuevas iniciativas, en las que Benaguasil participa compartiendo su experiencia en sesiones colaborativas con el fin de seguir impulsando la deseada transición. Como ejemplo cabe destacar el proyecto CoSuDS (Collaborative transition towards sustainable urban drainage: Making it happen at district scale), coordinado por la Universitat Politècnica de València y cofinanciado por el programa Pathfinder de la plataforma europea Climate-KIC, cuyo fin es acelerar los esfuerzos en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, y en el que el caso piloto es un barrio de la ciudad de Castellón.



Figura 4: Reuniones de los grupos de trabajo de los proyectos E²STORMED (izq.) y CoSuDS (dcha.).

4. CONCLUSIONES

El impulso de Benaguasil por una gestión más sostenible del agua de lluvia mediante el uso de Sistemas de Drenaje Sostenible (SuDS), renovando espacios urbanos con cubiertas vegetadas, zanjas drenantes, pavimentos permeables, jardines de lluvia, balsas de detención y depósitos de aprovechamiento del agua de lluvia, le ha valido el Premio Ciudad Sostenible, en la categoría del ciclo del agua. Este reconocimiento potencia el avance en el proceso de transición hacia un Benaguasil renaturalizado, más saludable y resiliente, alineado con la visión de la nueva agenda urbana de Naciones Unidas (2016), de cuya experiencia pueden beneficiarse otras ciudades.

REFERENCIAS

Ballester-Olmos, J.F., Peris-García, P.P., Perales-Momparler, S., Andrés-Doménech, I., Escuder-Bueno, I. (2015): *El agua en Benaguasil. Un viaje en el tiempo*. Ajuntament de Benaguasil, España. ISBN: 978-84-606-9596-7.

Boletín Oficial del Estado (2012): *Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas*. BOE núm. 227, Sec. I, pp. 66167-66194.

Boletín Oficial del Estado (2013): *Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016*. BOE núm. 86, Sec. I, pp. 26623-26684.

Comisión Europea (2012): *Directrices sobre mejores prácticas para limitar, mitigar o compensar el sellado del suelo*. Documento de trabajo de los servicios de la comisión. SWD (2012) 101 final/2. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. ISBN 978-92-79-26211-1. doi: 10.2779/76266.

Comisión Europea (2014): *Construir una infraestructura verde para Europa*. Oficina de Publicaciones Oficiales de la Unión Europea. ISBN 978-92-79-39996-1. doi:10.2779/2738.

Diari Oficial de la Comunitat Valenciana (2015): *Decreto 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana [2015/8835]*.

Naciones Unidas (2016): *New urban agenda*. Draft outcome document for adoption in Quito, October 2016. Habitat III. Disponible en: <https://www2.habitat3.org/bitcache/97ced11dcecef85d41f74043195e5472836f6291?vid=588897&disposition=inline&op=view>

NRDC, 2009. *Water Efficiency Saves Energy: Reducing Warming Pollution Through Water Use Strategies*. Natural Resources Defense Council. Disponible en: <http://www.nrdc.org/water/files/energywater.pdf>

Perales-Momparler S., Andrés-Doménech I. (2016): *Retos para la integración de los sistemas de drenaje sostenible en los procesos de planificación vigentes*. IX Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Valencia.

Perales-Momparler S., Andrés-Doménech I., Hernández-Crespo C., Vallés-Morán F., Martín M., Escuder-Bueno I., Andreu J. (2016): *The role of monitoring sustainable drainage systems for promoting transition towards regenerative urban built environments: a case study in the Valencian region, Spain*. Journal of Cleaner Production, available online 1 June 2016, ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.153>.

Perales-Momparler S., Andrés-Doménech I., Andreu J., Escuder-Bueno I. (2015): *A regenerative urban stormwater management methodology: the journey of a Mediterranean city*. Journal of Cleaner Production, 109 (16) 174-189, ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.039>.

Perales-Momparler, S., Hernández-Crespo, C., Vallés-Morán, F., Martín, M., Andrés-Doménech, I., Andreu Álvarez, J., Jefferies, C. (2014): *SuDS Efficiency during the Start-Up Period under Mediterranean Climatic Conditions*. Clean-Soil Air Water 2014, 42 (2), 178–186. doi: 10.1002/clen.201300164

Pérez-Navarro Gómez, A., Morales-Torres, A., Peñalvo-López, E., Andrés-Doménech, I., Alfonso-Solar, D., Perales-Momparler, S., Peris-García, P.P. (2015): *Report on the green roof monitoring in Benaguasil*. E2STORMED Project. Disponible en: <http://www.e2stormed.eu/wp-content/uploads/2013/02/Report-Greenroof-Monitoring.pdf>