

Proyecto *Aqua-Riba*: Sistemas de gestión sostenible del Ciclo Urbano del Agua en la rehabilitación integral de barriadas en Andalucía.

Prieto-Thomas, Ana ^(1,*) y **Lara García, Ángela** ⁽²⁾

(*) Dpto. Construcciones Arquitectónicas I - E.T.S. Arquitectura -Universidad de Sevilla, apthomas@us.es, 647.919.530.

(1) Dpto. Construcciones Arquitectónicas I - E.T.S. Arquitectura -Universidad de Sevilla.

(2) Grupo de Investigación GIEST– Facultad de Geografía– Universidad de Sevilla

Resumen Tras el freno de los procesos de expansión urbanística desarrollados en las últimas décadas, la labor fundamental de las políticas públicas en el ámbito arquitectónico y urbano en Andalucía se centra actualmente en la rehabilitación de aquellas barriadas que fueron construidas sin ningún tipo de estrategia en relación a la Sostenibilidad. En ese contexto, se ha desarrollado el proyecto de I+D+i *Sistemas de Gestión Sostenible del Ciclo Urbano del Agua en la Rehabilitación Integral de Barriadas en Andalucía (Aqua-Riba)* cuyos resultados se pretenden mostrar en el presente artículo.

El proyecto se planteó como una herramienta para contextualizar en el territorio andaluz los planteamientos conceptuales, metodológicos e instrumentales que permitiesen una incorporación efectiva del enfoque eco-integrador y adaptativo de gestión del Ciclo Urbano del Agua en los proyectos de rehabilitación arquitectónica y urbana a desarrollar en Andalucía. Para ello, reformula la relación de la ciudad con el agua y con otros recursos (fundamentalmente suelo y energía), considerando el conjunto del ciclo socio-hidrológico y la integración de las aguas urbanas en los sistemas naturales, sin olvidar cuestiones referidas a eficiencia y cohesión social, como la participación ciudadana.

El resultado más importante del proyecto es la *Guía para la incorporación de la gestión sostenible del agua en áreas urbanas aplicación a la rehabilitación de barriadas en Andalucía* que constituye una herramienta fundamental para dicha gestión cuyos destinatarios son los responsables y agentes activos de los procesos de intervención urbana, así como los agentes sociales (asociaciones y comunidades de vecinos y otros colectivos sociales).

Palabras clave Ciclo urbano del agua, Gestión eco-integradora, Participación, Rehabilitación de barriadas, Urbanismo sostenible.

1 Introducción

Durante las últimas décadas, los abastecimientos urbanos de agua en Andalucía han progresado de manera importante. Si nos referimos al saneamiento y la depuración, los avances han sido todavía más notables aunque los desfases respecto de las obligaciones establecidas por la normativa son también más evidentes. Mucho se ha hecho, pero mucho queda por hacer y es que, con los recursos técnicos, humanos, económicos y sociales acumulados, la gestión del Ciclo Urbano del Agua se plantea hoy objetivos más ambiciosos y acordes con los retos que la Comunidad Autónoma afronta: la creciente presión sobre los recursos, mayores demandas de calidad, el incremento de la garantía de suministro, más eficiencia y equidad, el deterioro de infraestructuras obsoletas, el aumento de los costes del servicio, la crisis energética y el cambio climático.

La cuestión es que la gestión del Ciclo Urbano del Agua se basa aún, en muchos casos, en un enfoque convencional, con sistemas centrados en grandes inversiones, con resultados positivos a corto plazo pero carentes de sostenibilidad y flexibilidad y que requieren un uso intensivo de energía que condiciona su viabilidad en el futuro. Los impactos sobre los ecosistemas acuáticos de los que dependemos –como la alteración de regímenes fluviales, la sobreexplotación de acuíferos o el deterioro de calidad– son algunos de los efectos que este modelo ocasiona.

Frente a este enfoque, la Directiva 2000/60/CE, más conocida como Directiva Marco del Agua (DMA), se ha constituido en un instigador del cambio. El objetivo de la DMA es salvaguardar las masas de agua superficiales, subterráneas, costeras y de transición, manteniendo o restaurando en todas ellas el buen estado ecológico. Así, con la entrada en vigor de dicha directiva, el modelo de gestión, al menos conceptualmente, ha sido revisado según criterios de sostenibilidad obligando a la búsqueda de medidas alternativas que eviten la continuación de los enfoques convencionales centrados en la presión sobre los ecosistemas.

Para ello, la DMA adopta como idea nuclear el concepto de *integración*, que supone la incorporación de distintas disciplinas, enfoques y experiencias en los distintos niveles de decisión y la coordinación entre administraciones.

También las nuevas tecnologías del agua suponen una ayuda fundamental para caminar en esta dirección, priorizando las inversiones destinadas a reducir la demanda e integrarla con la oferta. En combinación con la protección de los recursos, las técnicas naturales de tratamiento de agua y el uso de recursos alternativos, las nuevas alternativas tecnológicas facilitan la protección y mejora de los recursos de agua, la reducción del costo de los servicios y el consumo de energía, el control de inundaciones y la mejora del tratamiento de las aguas residuales.

Esto es lo que, desde el proyecto *Aqua-Riba*, se quiere decir cuando se apuesta por un uso riguroso del concepto de *sostenibilidad*, más allá de la habitual instrumentalización cosmética del término: es posible y necesario avanzar *hacia un modelo de gestión eco-integradora y participativa del agua que haga frente más eficazmente a los retos* de salud pública, seguridad, economía, cohesión social y medio ambiente que la gestión del agua implica.

Tras todo lo anteriormente expuesto, se puede decir que, en estos momentos y ya bien entrado el siglo XXI, Andalucía cuenta con un potente y avanzado sistema de gestión del Ciclo Urbano del Agua¹, con capacidad técnica, administrativa y económica para garantizar el suministro y el saneamiento básicos suficientes a toda la población de la Comunidad Autónoma. Todo ello ha sido fruto de un gran esfuerzo colectivo, una importante inversión económica y el conocimiento técnico acumulados a lo largo de varias generaciones. La cuestión es que es necesario seguir avanzando.

Cuando hablamos de nuevas alternativas y estrategias nos referimos a hacer frente a nuevas demandas y retos sociales de calidad y eficiencia, así como a paliar y corregir los costes territoriales y ambientales, especialmente sobre los ecosistemas acuáticos y los paisajes del agua, que lo realizado en épocas anteriores ha producido.

Para ello, es prioritario contar con herramientas metodológicas e instrumentales de las que los profesionales puedan servirse para intervenir sobre el patrimonio arquitectónico y urbano, impulsando así la transformación paulatina hacia una gestión integrada y sostenible del agua y avanzando hacia la elaboración de normativas similares a las relativas a la eficiencia energética de los edificios para controlar así también su eficiencia hídrica (European Commission 2012).

La originalidad del enfoque eco-integrador y participativo que se plantea consiste en insertar sus propuestas en la evaluación general del Ciclo Urbano del Agua, incluyendo todos los elementos que forman parte del agua en la ciudad: abastecimiento, saneamiento, depuración, pluviales, red hidrográfica sobre la que se asienta la ciudad, drenaje, escorrentías, aguas regeneradas, procesos de recirculación de aguas grises, aguas subterráneas, precios, estructuras tarifarias, paisajes y espacios libres vinculados al agua. A ello añade la incorporación activa de los agentes sociales implicados en un proceso participativo de diagnóstico, identificación de objetivos, criterios de evaluación e indicadores y toma de decisiones.

Así, la propuesta del proyecto *Aqua-Riba* surge desde la vocación de incorporar la gestión del Ciclo Urbano del Agua como elemento del proyecto urbano de conjunto (vivienda, transporte, energía, espacio público, etc.) y tiene entre sus objetivos proporcionar a los agentes sociales las herramientas necesarias para su reconocimiento como actores capacitados en la gestión sostenible de su hábitat.

¹ A lo largo de más de un siglo, la sociedad española y andaluza ha hecho un gran esfuerzo por llevar el agua a todos los ciudadanos. Inicialmente la prioridad fue el abastecimiento domiciliario de agua en cantidad y calidad adecuadas; luego el alcantarillado y saneamiento; más tarde la depuración de las aguas residuales. Este proceso no ha sido lineal, sino que ha estado marcado por grandes diferencias territoriales y sociales: determinadas ciudades, o barrios de éstas, ya disponían del ciclo completo en buenas condiciones mientras otros territorios o sectores sociales todavía no tenían el problema del agua de boca garantizado.

2 Objetivos

El *objetivo principal* del proyecto *Aqua-Riba*² consiste en la creación de una herramienta para contextualizar en el territorio andaluz los planteamientos conceptuales, metodológicos e instrumentales que permitan una incorporación efectiva del enfoque eco-integrador y adaptativo de gestión del Ciclo Urbano del Agua en los proyectos de rehabilitación arquitectónica y urbana a desarrollar en Andalucía.

Este objetivo se concreta en la elaboración de la *Guía para la incorporación de la gestión sostenible del agua en áreas urbanas. Aplicación a la rehabilitación de barriadas en Andalucía*, cuyo objetivo principal es, a su vez, constituirse en una herramienta para la integración de un conjunto de estrategias prácticas y operativas en los procesos de intervención urbana, destinadas a mejorar la gestión del ciclo urbano del agua en las barriadas andaluzas. Esta Guía se ocupa del ciclo urbano del agua en su conjunto, incorporando todos aquellos aspectos referidos al mismo, sin especializarse específicamente en ninguno de ellos, aunque aportando la información necesaria para profundizar en cada uno, según las diferentes necesidades de los usuarios de la misma.

No es una compilación de soluciones simples para problemas concretos de gestión sino que su contenido pretende ayudar al usuario a reformular la relación de la ciudad con el agua y con otros recursos (fundamentalmente suelo y energía) y redefinir las maneras en las que estas relaciones se pueden enfocar. Este tipo de gestión eco-integradora y participativa del Ciclo Urbano del Agua que se propone no incluye solamente el suministro de agua potable, su distribución domiciliar y su correcta evacuación –lo que ya es mucho– sino que contempla e integra todo el fenómeno *agua* en el espacio urbano, considerando el conjunto del ciclo socio-hidrológico y la integración de las aguas urbanas en los sistemas naturales, sin olvidar cuestiones referidas a eficiencia y cohesión social, como la participación ciudadana.

La Guía recoge además una propuesta metodológica para la planificación y diseño arquitectónico y urbano que facilite la integración de la gestión sostenible del ciclo del agua en los espacios habitados en Andalucía y se concibe, por tanto, como herramienta para su uso por parte de los responsables y agentes activos de los procesos de intervención urbana, entre los que se encuentran los responsables político-administrativos, los técnicos y las empresas de gestión, así como por parte de los agentes sociales (asociaciones y comunidades de vecinos y otros colectivos sociales), a cuya formación como los actores capacitados en la gestión sostenible de su hábitat se quiere contribuir.

² Proyecto de I+D+i *Sistemas de Gestión Sostenible del Ciclo Urbano del Agua en la Rehabilitación Integral de Barriadas en Andalucía (Aqua-Riba)*, relativo al ámbito competencial de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, desarrollado entre los años 2013-2015 por un equipo liderado por la Universidad de Sevilla.

La consecución de este objetivo general ha permitido, además, desarrollar un conjunto de *objetivos operativos*:

- Profundizar en la especificidad de las relaciones Ciudad-Agua-Territorio en el contexto mediterráneo y especialmente en Andalucía, caracterizando nuestra región en base a las condiciones climáticas, hidrológicas, culturales, tecnológicas y socio-económicas que condicionan las estrategias relacionadas con la gestión integral del Ciclo Urbano del Agua (GICUA).
- Identificar y caracterizar aquellas problemáticas y aspectos más destacables en relación a la gestión del Ciclo Urbano del Agua a los que se enfrentan los Programas de Rehabilitación y Renovación Urbana de la Consejería de Fomento y Vivienda y, muy especialmente, en el mantenimiento y gestión del parque de viviendas propiedad de la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA).
- Seleccionar las tecnologías más apropiadas para la materialización de estrategias de gestión adaptativa y sostenible del Ciclo Urbano del Agua en Andalucía, analizando la viabilidad de su integración en los proyectos de rehabilitación y renovación de barrios y edificios.
- Identificar y valorar los factores de carácter socio-económico e institucional que condicionan (dificultando o facilitando) la formulación y aplicación de estas alternativas, estrategias y tecnologías.

3 Metodología

Como punto de partida, en el proyecto *Aqua-Riba*, se realizó una profunda revisión de las últimas aportaciones en relación a tres aspectos clave de los procesos de planificación urbana:

- La *sostenibilidad urbana*, campo en el que destaca, entre los trabajos de investigación más interesantes que analizan las propuestas metodológicas, el proyecto europeo Eco-City (Velázquez *et al*, 2008) que aborda la intervención en la ciudad desde la integración de aspectos referidos a la estructura urbana, los flujos metabólicos, los ecosistemas urbanos y el contexto socio-económico y cultural.
- La *planificación estratégica para la gestión integral del Ciclo Urbano del Agua*, materia en la que destacan tres proyectos europeos liderados por un potente núcleo de investigadores y desarrollados consecutivamente: los proyectos WaND/Water for New Developments (Butler *et al* 2010), SWITCH/Sustainable Water Management Improves Tomorrow's Cities' Health (2006-2011) y TRUST/Transitions to the Urban Water Services of Tomorrow (Phillip *et al*, 2011).
- La *rehabilitación de barriadas desde la perspectiva de la sostenibilidad y la participación*, con ejemplos de gran interés como el proyecto de investigación rEactúa. Metodología para la rehabilitación energética de bloques de viviendas

(Lapanadería, 2010) y los proyectos de rehabilitación de las barriadas de Trinitat Nova en Barcelona (Gea 21, 2004), que asigna un papel central al agua desde un enfoque general de la sostenibilidad urbana, y, a escala internacional, el proyecto Ekostanden Augustenborg (Suecia), una experiencia con una importante componente social, centrada en la transformación del sistema de drenaje urbano tradicional desde una perspectiva eco-integradora.

Uno de los resultados del análisis exhaustivo del anterior material que conformaba el estado de la cuestión realizado por el proyecto *Aqua-Riba* fue la elaboración de un conjunto de 85 fichas, donde se sistematizaron una serie de herramientas básicas para la implementación de actuaciones (conclusiones de programas y proyectos de investigación, sistemas de apoyo a la toma de decisiones y nuevas tecnologías de gestión del agua).

Por otra parte, la identificación de este marco referencial aportó los cimientos sobre los que basar la propuesta metodológica que ha sido testada con un estudio de caso de rehabilitación del espacio urbano en la barriada de Las Huertas de Sevilla (España).

Para todo ello, la investigación ha contado con un equipo de trabajo multidisciplinar (arquitectos, ingenieros, sociólogos, ecólogos y geógrafos).

4 Presentación de Resultados

El resultado principal del proyecto de investigación *Aqua-Riba* se concretó, finalmente, en la *Guía para la incorporación de la gestión sostenible del agua en áreas urbanas. Aplicación a la rehabilitación de barriadas en Andalucía* que recoge, a su vez, las diferentes aportaciones que se fueron obteniendo a lo largo de su desarrollo.



Fig.1 Portada de la Guía (Fuente: Proyecto Aqua-Riba, 2013-2015)

4.1 La estructura de la Guía AquaRiba

La Guía *Aqua-Riba* se estructura en una *serie de 6 capítulos* que se enumeran a continuación:

- Capítulo 1. Presentación de la Guía.
- Capítulo 2. Sostenibilidad y gestión del ciclo urbano del agua. El caso andaluz.
- Capítulo 3. Propuesta metodológica.
- Capítulo 4. Incorporación de los agentes sociales.
- Capítulo 5. Estrategias de intervención.
- Capítulo 6. Sistemas de apoyo a la toma de decisión.

El primer capítulo contiene la *Presentación* que describe objetivos, destinatarios y estructura de la Guía. El segundo (*Sostenibilidad y gestión del ciclo urbano del agua. El caso andaluz*) está dedicado a exponer con mayor concreción la situación de la gestión del Ciclo Urbano del Agua en Andalucía, sus principales componentes, fortalezas y debilidades. En este mismo capítulo segundo, se exponen con más detalle los principios en los que se asienta el modelo alternativo de gestión propuesto, sus características y sus objetivos. En tercer lugar, se presenta de manera unitaria la *Propuesta metodológica* para la implementación de las alternativas en las que se concreta la estrategia eco-integradora, muy estrechamente relacionada con el contenido del siguiente capítulo (*Incorporación de los agentes sociales*), que responde al carácter participativo de esta estrategia. Se pasa a continuación, capítulos 5 y 6, a exponer las *Estrategias de intervención: Tecnologías y Sistemas de Ayuda a la Decisión (SADs)*, referidos al abastecimiento, las relaciones agua-energía, las aguas pluviales y la depuración.

La Guía se acompaña además de una larga serie de *Anexos* en los que se sintetizan los resultados concretos de las diferentes fases de la investigación desarrollada en el proyecto *Aqua-Riba*:

- Del análisis exhaustivo del *estado de la cuestión* realizado, se obtuvo como resultado un *conjunto de 85 fichas* (Anexos 4, 5 y 6 de la Guía) en las que se sintetiza un importante volumen de información, homogéneamente estructurada y sistematizada sobre:
 - *Herramientas básicas para la implementación de actuaciones*: contenidos y recursos procedentes de programas y proyectos de investigación y sistemas de apoyo a la toma de decisiones.
 - *Nuevas tecnologías para la gestión del agua*, que incluyen el abastecimiento, el binomio agua-energía, las aguas pluviales y las residuales.
 - Un conjunto de actuaciones ilustrativas de *ejemplos de buenas prácticas* en la gestión del Ciclo Urbano del Agua a nivel nacional e internacional.
- *Marco socio-institucional del Ciclo Urbano del Agua en Andalucía*, donde se organiza y comenta por ámbitos competenciales y temáticos la normativa existente y que define los roles, derechos, deberes y funciones de los agentes sociales que participan en estos procesos.

- *Ciclo Urbano del Agua en Andalucía. Fuentes de información.* En este documento se resumen, en distintos apartados, aquellos factores físicos y socio-institucionales que definen la gestión del Ciclo Urbano del Agua en Andalucía, facilitando, además, el acceso a las principales fuentes de información en este sentido.
- *Aplicación al caso de estudio: Barrio de Las Huertas (Sevilla) 2014-2015.* Principales documentos donde se resume el trabajo desarrollado en el caso de estudio del proyecto *Aqua-Riba*, cuyo objetivo principal ha sido la implementación y el testeo de la metodología propuesta, así como la contextualización a los procesos de rehabilitación a desarrollar en el territorio andaluz de las estrategias de intervención propuestas. Se recogen documentos relativos a la caracterización y diagnóstico de la barriada, a los procesos de participación activa con los agentes sociales desarrollados, así como las propuestas de intervención planteadas y los escenarios de futuro analizados.

Aunque a continuación se insiste en los aspectos relacionados con el novedoso enfoque de la Guía y de su propuesta metodológica, se destaca el máximo interés de otros aspectos fundamentales desarrollados en aquella, como la incorporación de los agentes sociales, el desarrollo de las estrategias de intervención o el desarrollo del Caso de Estudio en la Barriada de las Huertas, algunos de ellos analizados y detallados en otras publicaciones.

4.2 El enfoque eco-integrador y participativo de la Guía AquaRiba

Como ya se ha comentado, pese a la evolución positiva en bastantes aspectos de los servicios de abastecimiento y saneamiento en Andalucía, en términos generales el modelo vigente presenta las características de lo que en la bibliografía internacional se conoce como el enfoque convencional de gestión, caracterizado por la fragmentación, los planteamientos lineales, soluciones a corto plazo, falta de flexibilidad y un uso intensivo de la energía.

Frente a éste, el nuevo modelo de gestión eco-integradora y participativa del Ciclo Urbano del Agua (CUA) ofrece una nueva perspectiva y exige una reevaluación de los enfoques actuales y –cuando sea necesario– la aplicación de cambios fundamentales. En lugar de resolver los problemas a través de costosas inversiones, consideradas indiscutibles, destinadas a la expansión de la infraestructura existente y las tecnologías de final de procesos, este enfoque se caracteriza por la potenciación de los siguientes rasgos:

- Contextualización de manera más clara y profunda del ciclo urbano en el marco de los ecosistemas acuáticos de los que depende para la obtención de recursos y para el vertido de efluentes.
- Consolidación del principio, ya actualmente bien establecido, de gestión conjunta de las fases de abastecimiento (captación, potabilización y distribución) y saneamiento (alcantarillado, depuración, vertido), a lo que se añade una mayor

atención a la integración de las aguas pluviales, los procesos de escorrentía, la red de drenaje, los espacios públicos, la vegetación, la infiltración y las aguas subterráneas.

- Consideración de todos los componentes del Ciclo Urbano del Agua como partes de un sistema y énfasis en que todas las administraciones e instituciones interesadas deben involucrarse en garantizar que esa integración se consiga.
- Sustitución, como resultado de esta integración reforzada, de los diseños lineales de entrada y salida del sistema por funcionamientos circulares, de reutilización y recirculación, que reducen entradas y salidas a este mismo sistema (ver Fig.2).
- Preferencia por las tecnologías innovadoras y flexibles, seleccionadas en base a una evaluación integral del ciclo del agua y a la sostenibilidad a largo plazo del sistema en conjunto.
- Potenciación de la integración de los ciclos del agua y la energía (captación de energías renovables, reducción de consumos energéticos, captación de CO₂).
- Integración en la gestión del ciclo de criterios de eficiencia y responsabilidad de costes, combinados con valores de solidaridad y equidad.
- Puesta en práctica de nuevas formas de participación pública que garanticen transparencia y participación ciudadana efectiva y proactiva, tal y como establece la Directiva 2003/35/, de 26 de mayo de 2003, transpuesta a la normativa española por la Ley 27/2006, de 18 de julio, reguladora de los “derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente”.
- Adaptación del conjunto de las estrategias anteriores a las condiciones del contexto físico y social del área de trabajo.

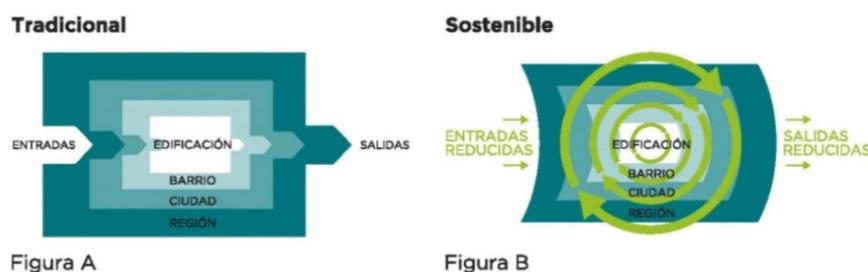


Fig.2 Flujos metabólicos en la planificación. (Fuente: Proyecto Ecocity, 2002-2005)

4.3 La propuesta metodológica de la Guía AquaRiba

En base a los principios expuestos, en la Guía se define un marco metodológico para la incorporación del enfoque eco-integrador y participado del Ciclo Urbano del Agua (CUA) en los proyectos de rehabilitación arquitectónica y urbana.

Es necesario explicitar que, aunque el proceso que se describe se centra específicamente en aquellas cuestiones referidas al CUA, entendemos este aspecto como parte de los procesos de intervención integral en áreas urbanas en los que la gestión del agua es uno más de los ámbitos sectoriales a tratar en relación, necesariamente, con otros flujos metabólicos (energía, materiales, residuos, etc.) y con otros aspectos de la realidad urbana, como la movilidad, el espacio público, los equipamientos y los aspectos socio-económicos e institucionales.

La propuesta metodológica responde a un proceso estructurado en seis fases, que encontramos descrito en la Figura 3. En este esquema se definen los resultados que se espera alcanzar en cada una de las fases de trabajo descritas, así como una serie de sesiones de trabajo con los actores sociales, que permite la participación de los mismos en todo el desarrollo de la intervención.

La metodología de intervención urbana propuesta, parte de dos premisas fundamentales:

- La importancia de incorporar, desde el inicio, al mayor número posible de actores clave del proceso entendiendo, más allá de la expresión ya convencional de esta idea, que con su aplicación real se generan nuevas energías –nuevos capitales sociales– y se modifican las relaciones entre los actores sociales en la escala concreta de trabajo.
- La comprensión de las intervenciones en el espacio urbano como procesos continuos en los que la evaluación iterativa, colectivamente participada, de las acciones implementadas sirve para corregir las estrategias planteadas.



Fig.3 Esquema de fases de la propuesta metodológica (Fuente: Proyecto Aqua-Riba, 2013-2015)

5 Conclusiones

En general, el proyecto de investigación *Aqua-Riba* ha dado respuesta a los objetivos marcados en su planteamiento inicial, resaltándose a continuación sus *aspectos más innovadores*:

- La propuesta de investigación que se presenta supone, en su conjunto, un ejercicio innovador por cuanto en Andalucía no existen herramientas metodológicas que faciliten la *incorporación del Ciclo Urbano del Agua en los procesos de intervención urbana desde una perspectiva eco-integradora y participada*.
- Como se ha señalado anteriormente, la originalidad del enfoque eco-integrador consiste en insertar sus propuestas en la evaluación general del Ciclo Urbano del Agua, *incluyendo todos los elementos que forman parte del agua en la ciudad*: abastecimiento, saneamiento, depuración, pluviales, red hidrográfica sobre la que se asienta la ciudad, drenaje, escorrentías, aguas regeneradas, procesos de recirculación de aguas grises, aguas subterráneas, precios, estructuras tarifarias, paisajes y espacios libres vinculados al agua.
- La compatibilidad entre la *función ecológica del ciclo del agua* y la *satisfacción de las necesidades sociales en el espacio habitado* en relación a este recurso, se convierten así en la piedra angular de esta investigación. La incorporación de *tecnologías innovadoras y flexibles* para la gestión del Ciclo Urbano del Agua, permitirá la descentralización de una parte importante de estos procesos, reducirá sus cargas ambientales, aumentará su resiliencia y mejorará su capacidad de gestión adaptativa frente a los riesgos hidrológicos.
- El proyecto se convierte así en pionero en la *sistematización de soluciones tecnológicas y constructivas* que, con una comprensión integral de los ciclos hídricos, mejoren la eficiencia de su gestión en el diseño y configuración de los espacios habitados. Ejemplo de estas tecnologías son los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS), los sistemas de captación de pluviales o las tecnologías blandas de depuración para la reutilización de aguas grises.
- Otro aspecto innovador a considerar es que la investigación se centra en los *proyectos de rehabilitación*, lo cual constituye un nuevo reto necesario en el contexto actual de la producción de ciudad.
- Finalmente, se plantea también la *incorporación de procesos de participación de los agentes sociales* tanto en las fases preliminares de diagnóstico como en la adopción de criterios para la valoración de las alternativas tecnológicas existentes. La culminación con éxito del caso de estudio en la barriada de Las Huertas ha venido a confirmar la idoneidad de los planteamientos de partida realizados en la propuesta metodológica, permitiendo mejorarla y concretarla.

6 Citas y Referencias

- Aqua-Riba (2013-2015) Sistemas de Gestión Sostenible del Ciclo del Agua en la Rehabilitación Integral de Barriadas de Andalucía (Aqua-Riba), Proyecto de investigación I+D+i, Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía (coord.), Programa Operativo FEDER-UE de Andalucía 2007-2013.
- Butler D *et al* (2010) *WaND_Guidance on Water Cycle Management for New Developments*. Editorial Ciria. Londres (Reino Unido).
- European Commission (2012) 3rd European Water Conference, Brussels, 24-25 May 2012. Summary Report, waterblueprint2012.eu/sites/default/files/Conference%20Summary%20Report.pdf
- Gea 21 (2004) Ecobarrio de Trinitat Nova. Propuesta de Sostenibilidad Urbana. Documento de Síntesis de Estudios Sectoriales. Barcelona.
- Lapanadería Arquitectura y Diseño *et al* (2010) Proyecto rEactúa: Estrategia participativa de concienciación energética asociada a proyectos de rehabilitación energética de edificios de vivienda. Ministerio de Cultura. Gobierno de España. Sevilla-Madrid.
- Lara A, Del Moral L, Prieto-Thomas A, Pozo-Morales L y Otero L (2014): “Propuesta metodológica para la incorporación del agua en la rehabilitación de barriadas”, Comunicación en Congreso BIA-URBAN REGENERATION FORUM. Hacia una Ciudad Sana, Área Temática “Ciudad y Paisaje. De la Ciudad Tradicional al Ecosistema Urbano”, Bilbao.
- Philip R *et al* (2011) Kit de Capacitación SWITCH. Gestión integral del agua urbana para la ciudad del futuro. ICLEI European Secretariat. Friburgo (Alemania).
- SWITCH (2006-2011) Gestión Integral del Agua Urbana para la Ciudad del Futuro. Proyecto perteneciente al 6º Programa Marco de la UE. <http://www.switchurbanwater.eu>. Acceso: Diciembre 2013
- Velázquez I y Verdaguer C *et al* (2008) Proyecto Ecocity. Manual para el diseño de Ecociudades en Europa. Edición en español: Editorial Bakeaz. Bilbao.

Agradecimientos

Agradecimientos Los autores desean agradecer el apoyo financiero de los fondos FEDER de la Unión Europea al proyecto “Sistemas de Gestión Sostenible del Ciclo Urbano del Agua en la Rehabilitación Integral de Barriadas en Andalucía (Aqua-Riba)”. Además, agradecen su dedicación y profesionalidad a Personal de la Agencia de Obras Públicas y de la Consejería de Fomento de la Junta de Andalucía, a los vecinos/as, comerciantes, profesionales y Asociación de Vecinos Félix Rodríguez de la Fuente del Barrio de Las Huertas (Sevilla), a los responsables y técnicas de la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA, Gerencia de Sevilla), a la Comunidad educativa y Asociación de Madres y Padres de Alumnos del Colegio Baltasar de Alcázar (Sevilla), al administrador de fincas del Barrio de las Huertas, Javier Carmona, a Santiago Barber, al Department of Water Resources and Environmental Engineering, School of Civil Engineering, National Technical University of Athens: Christos Makropoulos y Evangelos Rozo así como a los investigadores de la Universidad de Sevilla: María C. Villarín Clavería, Mónica Alba, Violeta Cabello, Enrique Figueroa, Natalia Limones y Miguel Toro.