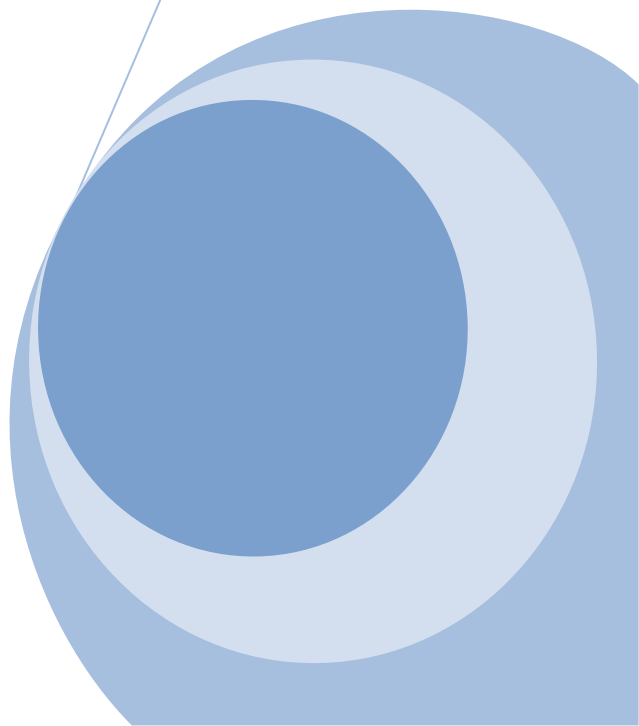
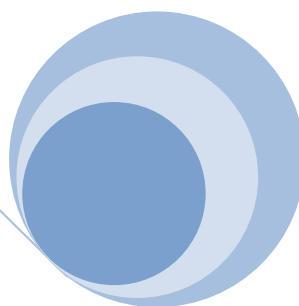
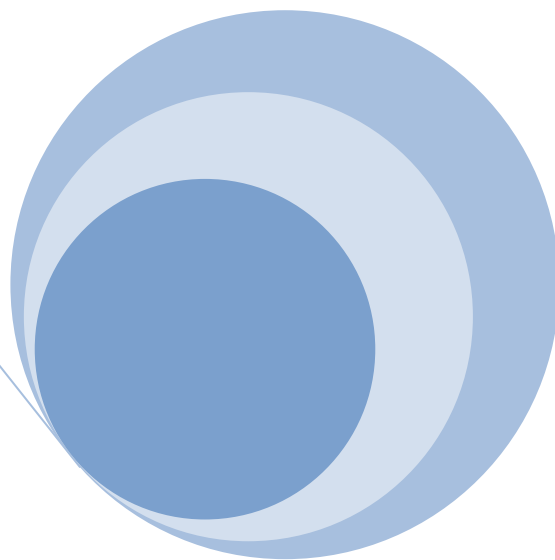


INTERÉS Y OBJETIVOS



1. INTERÉS Y OBJETIVOS

1.1. INTERÉS

La utilización de aguas residuales urbanas regeneradas (ARUR) en el riego de cultivos se plantea como una alternativa real al actual déficit generalizado de agua. En concreto, según el documento “Estrategia de reutilización” de la agencia Andaluza del Agua, actualmente existen en Andalucía 545 EDARs, que generan un caudal de 518,06 hectómetros cúbicos al año. El nivel de reutilización es sin embargo muy bajo, inferior al 10% (45 Hm³). Teniendo en cuenta que el déficit hídrico en el conjunto de la región se ha cifrado en unos 1000 Hm³ año⁻¹ (Corominas et al., 2001) resulta evidente la potencialidad del recurso Aguas Residuales Urbanas Regeneradas (ARUR).

La situación de déficit hídrico en Andalucía es especialmente crítica en las zonas costeras, especialmente en las Mediterráneas. En el año 2001 se había cifrado en 364 Hm³ en el conjunto de la Cuenca Mediterránea Andaluza (Agencia Andaluza del Agua, 2009).

Debido al desarrollo de la tecnología de tratamiento y depuración (Asano et al., 1992), las aguas depuradas presentan unas características de calidad que pueden llegar a ser mayores que las presentadas por el agua disponible en la zona. Así, el uso de agua residual depurada junto con el empleo de métodos de aplicación localizada del agua, puede suponer además de una alternativa al suministro desde los embalses o a la explotación de acuíferos, una salida medioambiental al darle ubicación y utilidad a un residuo líquido contaminante. Por otra parte, la necesidad de ir incorporando instalaciones de tratamiento de aguas residuales en núcleos urbanos, bajo las condiciones impuestas por la Directiva Comunitaria 271/91/CEE, hará que se disponga de este recurso en numerosas localizaciones.

En Andalucía, de los 45 Hm³ año⁻¹ que se reutilizan, el 50% es utilizado para riego de campos de golf y el 38% para uso agrícola, de los cuales alrededor del 50% se utiliza para el riego de 2500 hectáreas de cultivos intensivos en la Comarca del Bajo Andarax en Almería (Agencia Andaluza del Agua, CMA., 2008). La reutilización en los regadíos del litoral de la provincia es un recurso estratégico considerando el déficit hídrico estructural que padece, debido a la baja pluviometría, estimándose una lluvia eficaz de unos 40-42 mm al año (Salinas, 2001), la elevada evaporación por la alta insolación y escasa cubierta vegetal que impide la retención de agua en el terreno, y la sobreexplotación y deficiente calidad de los acuíferos de cuyo origen el sector agrícola es el principal responsable (intrusión marina, salinidad y contaminación por nitratos) (Sánchez et al., 1998; Vidal, 1997). Para garantizar el suministro de agua residual para riego en la subcomarca del Bajo Andarax, en febrero de 1989 se redacta el Plan de Obras y Mejora del Bajo Andarax (Almería) que comprende la captación e impulsión de aguas en tres fases, el filtrado, la ozonificación de las aguas residuales procedentes de la depuración de Almería capital y su distribución a unas 3189 hectáreas de cultivo. Desde

entonces se ha adquirido abundante conocimiento en relación a la reutilización de estas aguas en Almería, observándose las principales particularidades de la misma.

Las ventajas de la reutilización agrícola directa de aguas depuradas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Utilización de volúmenes de agua adicionales a los convencionales, consiguiéndose una reducción en la cantidad de agua captada desde embalses y pozos.
- Reutilización de ciertos recursos presentes en estas aguas que constituyen nutrientes para la planta, en concreto, nitrógeno, fósforo, potasio y ciertos microelementos, con el consiguiente ahorro en fertilizantes.

Los problemas detectados se relaciona con el mantenimiento de las instalaciones de riego, las cuales pueden verse afectadas por la calidad específica de estos efluentes, especialmente en lo que se refiere a la obturación de emisores en los sistemas de riego localizado, dado que estas aguas pueden causar colmataciones de tipo físico, biológico y químico.

- De tipo físico, debido a la sedimentación de partículas en suspensión y partículas muy finas que atraviesan los filtros y se depositan después en las conducciones y pasos de los goteros formando agregados de mayor tamaño.
- De tipo biológico, debido fundamentalmente a la actividad bacteriana y a la producción de algas (limos bacterianos: sulfurosos, de hierro y no específico con limos filamentosos y no filamentosos aerobios). Es característica la presencia en las aguas depuradas de organismos patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, etc., los cuales pueden perdurar en esta agua aún después de haberla sometido a algún tratamiento de desinfección. Estos organismos encuentran en el suelo un medio hostil para su supervivencia ya que la exposición al aire, la radiación ultravioleta solar, la competencia con la microbiota autóctona y el pH del suelo hacen difícil la persistencia de estos patógenos (Loehr et al., 1979). Sin embargo, bajo determinadas circunstancias es posible su supervivencia durante períodos de tiempos variables, con cierto potencial de infección para el operario como para el consumidor final (Shuval et al., 1985; Pescod, 1992).
- De tipo químico, debido a precipitados de carbonato cálcico, óxido de hierro y óxido de manganeso.

Los sistemas de riego localizado enterrados pueden ser una solución a la presencia de organismos patógenos, ya que el punto de emisión del agua se encuentra situado unos centímetros bajo la superficie y, en el recorrido de aquella hasta la misma, el suelo puede ejercer cierta acción depuradora, limitando aún más la posibilidad de supervivencia de estos organismos (Contreras, 2001). Además, hay que unir otras ventajas derivadas del uso de estos sistemas (Camp, 1998; Ayars et al., 1999), sobre todo en el caso de aguas de menor calidad (Oron et al., 1999b), como un menor consumo de agua por reducción de las pérdidas por evaporación y escorrentía, menor riesgo de contaminación por lixiviación y mejor control de las malas hierbas.

Estudios prospectivos previos desarrollados en campo, en la comarca del Bajo Andarax, demuestran que las instalaciones de riego en las fincas que utilizan esta agua presentan con frecuencia problemas de funcionamiento y uniformidad, destacando aquellos que están relacionados a déficit de mantenimiento y a la calidad de las instalaciones en cuanto a red de riego y filtración se refiere.

Por todo esto, es conveniente realizar ensayos experimentales en los que se obtenga si el nivel de obturación de los emisores en riego localizado con este tipo de agua es posible paliarlo con un buen mantenimiento de los emisores, y comprobar que tipo de emisor puede ser más favorable en el uso de agua residual regenerada, presentando un interés tanto mayor cuando más importante sea la escasez de agua en la zona y la dependencia de la misma del sector agrícola.

1.2. OBJETIVOS

El ensayo que aquí se plantea consiste en la evaluación del comportamiento con aguas residuales urbanas regeneradas de diferentes modelos comerciales de emisores seleccionados de entre los más utilizados en los cultivos hortícolas bajo plástico y aquellos que, las empresas instaladoras y fabricantes consideren que, por sus características, pueden tener un buen comportamiento con este tipo de aguas.

El segundo objetivo de este proyecto, ya pensando más a largo plazo, es establecer si la obturación de los emisores es causa del uso del agua residual regenerada, del tipo y características del emisor, o del mantenimiento de éste. Así se puede determinar los efectos del agua residual depurada sobre el sistema de riego, planteándose posibles soluciones a los problemas ocasionados por el uso de esta agua. Para obtener estas soluciones se realizarán 2 años más de ensayo, obteniendo más datos para tener mayor seguridad de la causa principal de estas obturaciones.