

1. Identificación del proyecto:

1.1. Código del proyecto: 2677
1.2. Nombre del proyecto: IMPACTOS DEL REUSO DE AGUAS GRISES EN LA IRRIGACIÓN SOBRE EL SUELO Y LA CALIDAD DEL ALIMENTO
1.3. Nombre del investigador principal: Jaime Ernesto Díaz Ortiz
1.4. Nombre de los coinvestigadores: Andrés Fernando Echeverri Sánchez, Oscar Guillermo Calderón, Miguel Leonardo Murcia Sarmiento.
1.5. Fecha de presentación del informe: 29 de Noviembre de 2012
Fecha de inicio: Noviembre de 2011
Fecha de terminación: 15 Noviembre de 2012

1. Resumen:

El agua es un recurso limitado y garantizar su abastecimiento sostenible, especialmente teniendo en cuenta los escenarios climáticos actuales, se ha convertido en un reto importante a nivel mundial debido al incremento y concentración de la población en las zonas urbanas y periurbanas, la demanda de recurso hídrico y alimentos han aumentado, en este sentido, la reutilización de aguas residuales domésticas, como una opción para la producción de alimentos en agricultura a pequeña escala. Además se convierte en una opción que mitiga la presión sobre el recurso hídrico y la contaminación de cuerpos de agua, causada por el vertido sin tratamiento. Se realizó un experimento en condiciones controladas, para evaluar el uso de aguas grises sintéticas en irrigación, donde se evaluaron los efectos de las aguas sin tratar (T1) y tratadas (T2) en las siguientes propiedades del suelo: conductividad eléctrica (CE), porcentaje de sodio intercambiable (PSI), diámetro ponderado medio (DPM) y retención de humedad del suelo (RHS); como también en la producción de un cultivo de frijol (*Phaseolous vulgaris* L), el porcentaje de materia seca (MS), el crecimiento de la planta en altura (A) y diámetro de tallo (DT), y el contenido de macro y micro nutrientes en las semillas. Para el T2, se empleó un sistema conformado por filtro lento de arena (FLA) y un humedal artificial de flujo subsuperficial (HFSS), plantado con *Canna glauca*, *Cyperus haspan*, *Heliconia psittacorum* y *Equisetum hyemale*. Se utilizó riego localizado de alta frecuencia, monitoreado por tensiómetros. Al comparar los tratamientos se presentaron diferencias significativas en el aumento del PSI, con una mayor magnitud para los suelos irrigados con T1, por otro lado no se presentaron diferencias significativas en la tendencia a la disminución del DPM y CE, y en la tendencia al aumento de la RHS, como también no se presentaron diferencias significativas en la producción aunque se identificó que esta variable para T1 tiende a ser mayor dada la carga nutricional presente en el mismo, en cuanto al crecimiento no se presentaron diferencias

significativas al comparar A y DT para los distintos tratamientos, finalmente no se presentaron diferencias significativas en cuanto al contenido de elementos en las semillas. Se concluye que el reuso de aguas grises debe realizarse ligado a un tratamiento previo con el objetivo de reducir los peligros de sodicidad en los suelos, en este sentido el sistema FLA+HFSS podría representar una alternativa viable para el tratamiento de las agua grises dado que retiene sodio e incorpora Calcio y Magnesio al efluente utilizado en irrigación.

2. Abstract

Water is a limited resource and ensure sustainable supply, especially given the current climate scenarios, as well as the increase in population, has become a major challenge worldwide due to the increase and concentration of population in areas urban and peri-urban demand for water resources and food have increased, it is in this sense, domestic wastewater reuse, born as an option for food production by small-scale agriculture, as well as being an option that relieves pressure on water resources and pollution of water bodies caused by dumping untreated. An experiment was conducted under controlled conditions, to evaluate the use of synthetic greywater irrigation, which evaluated the effects of untreated water (T1) and treated (T2) in the following soil properties: electrical conductivity (EC), exchangeable sodium percentage (ESP), weighted average diameter (WAD) and soil moisture retention (SMR), as well as in the production of a crop of beans (*Phaseolous vulgaris* L), the percentage of dry matter (DM), the plant growth in height (H) and stem diameter (SD), and the contents of macro and micronutrients in seeds. For T2, we used a system consisting of slow sand filter (SSF) and a subsurface flow constructed wetland (SFCW), planted with *Canna glauca*, *Cyperus haspan*, *Heliconia psittacorum* and *Equisetum hyemale*. High frequency drip irrigation was used, monitored by tensiometers. By comparing the treatments were significant differences in the ESP increased, with a greater magnitude for soils irrigated with T1, on the other hand there were no significant differences in the downward trend of DPM and EC, and the upward trend the RHS, as there were no significant differences in production although this variable was identified for T1 tends to be higher given the nutritional charge present in the same, in terms of growth there were no significant differences between A and DT different treatments, finally there were no significant differences in the content of elements in the seeds. We conclude that the reuse of gray water must be linked to a previous treatment with the goal of reducing the dangers of sodicity in soils, in this sense FLA + HFSS system could represent a viable alternative for the treatment of gray water as Sodium retains calcium and magnesium and incorporates the effluent used in irrigation.

3. Informe de resultados:

Resumen de los resultados relevantes del proyecto.

Tipo de producto:	Conferencia en congreso Nacional
Nombre General:	XII Congreso Nacional de Ingeniería Agrícola, III Seminario Internacional de Uso Racional del Agua.
Nombre Particular:	EVALUACIÓN DEL REUSO DE AGUAS GRISES SINTÉTICAS CON FINES DE RIEGO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO
Ciudad y fechas:	San Agustín, Huila, Colombia. 8 de Noviembre de 2012
Participantes:	Jaime Ernesto Díaz Ortiz, Andrés Fernando Echeverri Sánchez, Oscar Guillermo Calderón, Miguel Leonardo Murcia Sarmiento.
Sitio de información:	Anexo a este documento, memorias del congreso (www.usra.tl) y en el grupo REGAR
Formas organizativas:	Grupo de investigación REGAR, perteneciente a la escuela de recursos naturales y del ambiente EIDENAR

Tipo de producto:	Artículo Científico
Nombre Particular:	EVALUACIÓN DE AGUAS GRISES EN PROPIEDADES DEL SUELO Y EN LA PRODUCCIÓN DE FRÍJOL CALIMA
Ciudad y fechas:	Popayán, Cauca, Colombia, 20 de Noviembre de 2012
Participantes:	Jaime Ernesto Díaz Ortiz, Oscar Guillermo Calderón, Miguel Leonardo Murcia Sarmiento.
Sitio de información:	Revista de biotecnología de la Universidad del Cauca
Formas organizativas:	Grupo de investigación REGAR, perteneciente a la escuela de recursos naturales y del ambiente EIDENAR

Tipo de producto:	Tesis
-------------------	--------------

Nombre General:	EVALUACIÓN DEL REUSO DE AGUAS GRISES CON FINES DE RIEGO EN UN CULTIVO DE FRÍJOL (<i>PHASEOLOUS VULGARIS</i> L)
Ciudad y fechas:	Cali, Valle del Cauca, Colombia. Noviembre de 2012
Participantes:	Jaime Ernesto Díaz Ortiz, Andrés Fernando Echeverri Sánchez, Oscar Guillermo Calderón, Miguel Leonardo Murcia Sarmiento.
Sitio de información:	
Formas organizativas:	Grupo de investigación REGAR, perteneciente a la escuela de recursos naturales y del ambiente EIDENAR

4. Equipos:

Tensiómetro Irrometer 15cm: utilizado para el seguimiento de la humedad (a 15cm de profundidad) del suelo durante el experimento. Sirve de apoyo a la docencia dado que facilita la enseñanza de una de las maneras más eficaces que existe para el monitoreo de la humedad del suelo. Ubicado en el edificio 360 laboratorio de suelos y aguas LASA.

Tensiómetro Irrometer 45cm: utilizado para el seguimiento de la humedad (a 30cm de profundidad) del suelo durante el experimento. Sirve de apoyo a la docencia dado que facilita la enseñanza de una de las maneras más eficaces que existe para el monitoreo de la humedad del suelo. Ubicado en el edificio 360 laboratorio de suelos y aguas LASA.

Barreno para muestras no disturbadas: utilizado para la toma de muestras de suelo sin disturbar. Sirve de apoyo a la docencia dado que facilita la enseñanza de una de las maneras con las que se puede hacer un muestreo de suelo, para medir variables tanto físicas como químicas. Ubicado en el edificio 360 laboratorio de suelos y aguas LASA.

Filtro de aire: utilizado para la purificación del aire comprimido que se adiciona a las ollas de presión. Sirve de apoyo a la docencia dado que facilita la enseñanza en cuanto a la medición del contenido de humedad del suelo a diferentes presiones por medio de las ollas o platos de presión. Ubicado en el edificio 360 laboratorio de suelos y aguas LASA.

5. Impactos:

Impacto esperado	Plazo (años) después de finalizado el proyecto: corto (1-4), mediano (5-9), largo (10 o más)	Indicador verificable	Supuestos*
Ambiental	Mediano plazo	Calidad del agua y frutos	Comunidades donde el riego agrícola se hacía con aguas grises, ahora cuenten con un sistema donde la mejora en la calidad de la misma es sustancial.
Social	Mediano a largo plazo	Eficiencia en el uso del recurso hídrico	Con la cantidad de agua que se abastece una casa en sus labores diarias, se podrá también regar pequeños cultivos.
	Mediano a largo plazo		Generar una cultura en cuanto a la protección del medio ambiente y del recurso hídrico
Económico	Mediano plazo	Disminución en los costos por el uso del agua	Las comunidades que no cuentan con suficiente recurso económico y que debían regar sus huertas caseras, lo podrán hacer tan solo pagando lo que consumen en la casa.
	Corto plazo	Asepsia de los frutos	Con el uso de los sistemas de biofiltrado, comunidades donde antes no era viable cultivar por la mala calidad del agua ahora lo podrán hacer, con lo cual se contribuirá a la seguridad alimentaria.
	mediano plazo	implementación de las huertas domesticas	aumento de la economía en zonas urbanas marginales, debido a la creación de empleo con la implementación de las huertas domesticas.