



1. NOMBRE O TITULO DEL PROYECTO

"Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar"

2. ANTECEDENTES Y SOCIOS PARTICIPANTES

En el territorio existe una importante industria de entamado de la aceituna de mesa, en donde su actividad mantiene a una gran parte de la población. Sin embargo, para el proceso se requiere un volumen abundante de agua a la que se añaden otros componentes tales como sosa cáustica y salmuera, que deterioran su calidad con respecto a otros posibles usos como el riego y supone un importante problema medioambiental y de gestión de residuos.

Por otra parte, en un clima tal como el de la comarca de la serranía occidental del sur de la provincia de Sevilla, Serranía Suroeste Sevillana, con precipitaciones anuales en torno a 500 mm, el agua que contiene solutos podría ser aplicada en riegos controlados. Es bien conocido desde la antigüedad, y avalado por la investigación científica moderna, que el uso de agua de calidad reducida en la Agricultura es viable siempre que: (i) se rieguen plantas tolerantes a la salinidad, (ii) se maneje el riego de forma cuidadosa, y (iii) se procure un lixiviado del exceso de sales en el suelo. Aplicando estos principios para comprobar su conveniencia en el riego del olivar en la provincia de Sevilla, parece posible observar que se cumplen estos tres principios pues (i) el olivo es una planta tolerante a la salinidad, y, de hecho, hay bastantes casos en los que se ha aprovechado el agua disponible, que en una parte importante de la margen izquierda del río Guadalquivir no suele ser muy buena por la herencia geológica de la región, (ii) hay sistemas de aplicación y control de la calidad, tanto en el agua como en el suelo y en la planta que permiten detectar los progresos del sistema, y (iii) las lluvias otoñales e invernales, además de diluir los solutos del agua depositada en balsas abiertas, permiten el lixiviado del exceso de sales en el perfil del suelo.

Los socios tienen experiencia probada en el tema objeto de la propuesta, en concreto:

1. La AMDRI Serranía Suroeste Sevillana tiene experiencia contrastada desde el año 1.997 en la gestión y ejecución de Programas de Desarrollo Rural financiados a través de fondos europeos FEADER y de la Consejería de Agricultura y Pesca, como por ejemplo PRODER (MCA 1996-1999), Leader + y PRODER de Andalucía (MCA 2000-2006), LIDERA (MCA 2007-2013) y proyectos de Cooperación con GDR andaluces e interterritoriales con otros de España.

2. La Coop. Las Virtudes posee una sobrada experiencia de más de 50 años dentro del sector del aceite de oliva y la aceituna de mesa. Consolidada como una entidad empresarial en continuo crecimiento, alcanza actualmente una cifra superior a los 2.000 asociados, lo que unido a su volumen de negocio hacen de ésta un referente provincial dentro del sector. Su principal actividad es la fabricación de aceites de

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar



oliva virgen extra y el aderezo de aceitunas de mesa, disponiendo además de otras secciones y servicios que satisfacen todas las necesidades de sus asociados.

Actualmente cuenta también, entre otros, con certificaciones de producto y de Sistemas de Gestión, como por ejemplo, AENOR, Certificado AENOR de Gestión Ambiental, Producción Integrada de Andalucía, BRC FoodCertificaded, etc.

3. La UCO, a través del Grupo AGR-127 Hidrología e Hidráulica Agrícola de la Universidad de Córdoba, posee experiencia probada en el tema objeto de la propuesta, siendo destacable:

Debido a la gran relación entre la cantidad y calidad del agua como recurso natural indispensable para la vida, los componentes del Grupo han estudiado la distribución espacial de la salinidad en el río Guadajoz como representativo de los cursos del agua de la margen derecha del río Guadalquivir, en los años ochenta, antes de que se construyese la presa de Vadomojón, que, regulando los principales afluentes, controla la calidad del agua en el curso bajo del río. Se ha evaluado también la calidad del agua en el río Corbones aguas debajo de la presa de la Puebla, para explorar su conveniencia para el riego en los años noventa. Más recientemente se ha estudiado la conveniencia del uso de agua reciclada para el riego de olivar por goteo en una explotación agraria de la campiña sevillana.

Complementariamente se han llevado a cabo proyectos de investigación para valorar la calidad de residuos agrícolas e industriales como el alperujo de almazara, los lodos y las cenizas de depuradora de aguas residuales, y los revestimientos dolomíticos de los recipientes de fundición de una acerería del Campo de Gibraltar.

Finalmente se analizó la evolución los vertidos tóxicos procedentes de la balsa de la mina de Aznalcóllar en un meandro del río Guadiamar y su efecto sobre el suelo.

Algunas referencias:

Polo, M.J., Ordóñez, R., Giráldez, J.V. 2009. Copper and zinc adsorption by sewage sludge-treated soil in southern Spain. *Comm. Soil Sci. Pl. Anal.* 30:1063-79.

Vanderlinden, K., Ordóñez, R., Polo, M.J., Giráldez, J.V. 2006. Mapping residual pyrite after a mine spill using non co-located spatiotemporal observations. *J. Environ. Qual.* 35:21-36.

Vanderlinden, K., Polo, M.J., Ordóñez, R., Giráldez, J.V. 2006. Spatiotemporal evolution of soil pH and zinc after the Aznalcóllar mine spill. *J. Environ. Qual.* 35:37-49.

Grupo AGR-127 Hidrología e Hidráulica Agrícola (UCO), 2015. Proyecto de Estudios analíticos informe técnico sobre la viabilidad de las actividades de riego agrícola con aguas regeneradas procedentes del proceso de regeneración y depuración de instalaciones industriales de entamado y aderezo en la provincia de Sevilla.

4. La Coop. Labradores de la Campiña es una cooperativa agrícola de Arahal fundada en 1987, situada en el corazón de la campiña Sevillana, que se dedica a producir

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar



aceituna de mesa y aceite virgen extra, la presentación de suministros y servicios y la realización de las operaciones encaminadas al mejoramiento económico y técnico de las explotaciones de sus socios, defensa común de sus intereses mutuos y desarrollo de las actividades lícitas al servicio de éstos y de la comunidad.

5. El Ayuntamiento de Arahal es una entidad pública local que presta todo tipo de servicios públicos municipales a los ciudadanos del municipio y tiene una larga trayectoria en la organización de cursos, jornadas, talleres, asesoramiento de inserción laboral, etc. a través de sus áreas de Andalucía Orienta y Proempleo dependientes de la Concejalía de Desarrollo, así como es patrono de la Fundación para el Fomento y Promoción de la Aceituna de Mesa y de cuyos objetivos son todas aquellas actividades e iniciativas de divulgación y promoción de las aceitunas de mesa sevillanas

6. AMPEMA es una Agrupación de Interés Económico dedicada a la transformación y comercialización de aceitunas de mesa y el almacenamiento y eliminación de los vertidos y aguas residuales producidas por los procesos de fabricación de sus socios.

7. Manzanilla Olive es una Cooperativa de Segundo Grado cuyas cooperativas agrupan a más de 6.000 socios agricultores de la provincia de Sevilla y cuyo objetivo es unir el saber tradicional, legado generación tras generación, con nuevas tecnologías, que permitan la revalorización de la aceituna en el mercado y el reconocimiento de la labor de los agricultores en el campo.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO, OBJETIVOS GENERALES Y OBJETIVOS ESPECIFICOS

3.1. INTRODUCCIÓN

Un problema de la sociedad actual es que el desarrollo de nuevas técnicas no conlleva un cuidado simultáneo con los residuos, o subproductos, se convierten de esa forma en contaminantes. Así unos materiales potencialmente aprovechables se transforman en nocivos^{1,2}.

Un ejemplo de esto es el agua empleada en las industrias de entamado de la aceituna de mesa, industria muy arraigada en toda España, y, en particular, en Andalucía, en donde su actividad mantiene a una gran parte de la población. Para el proceso de la aceituna de mesa se requiere un volumen abundante de agua a la que se añaden compontes tales como sosa cáustica y salmuera, que deterioran su calidad con respecto a otros posibles usos, como el riego.

Sin embargo, en un clima tal como el de la comarca de la Serranía occidental del sur de la provincia de Sevilla, Serranía suroeste sevillana, con precipitaciones anuales en torno a 500 mm, el agua que contiene solutos podría ser aplicada en riegos controlados. Es bien conocido desde la Antigüedad, y avalado por la investigación científica moderna³, que el uso de agua de calidad reducida en la Agricultura es viable siempre que (i) se rieguen plantas tolerantes a la salinidad, (ii) se maneje el riego de forma cuidadosa, y (iii) se procure un lixiviado del exceso de

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar

sales en el suelo. Aplicando estos principios para comprobar su conveniencia en el riego del olivar en la provincia de Sevilla, parece posible observar que se cumplen estos tres principios pues (i) el olivo es una planta tolerante a la salinidad, y, de hecho, se hay bastantes casos en los que se han aprovechado el agua disponible, que en una parte importante de la margen izquierda del río Guadalquivir no suele ser muy buena por la herencia geológica de la región, (ii) hay sistemas de aplicación y control de la calidad tanto en el agua como en el suelo y la planta que permiten detectar los progresos del sistema, y (iii) las lluvias otoñales e invernales, además de diluir los solutos del agua depositada en balsas abiertas, permiten el lixiviado del exceso de sales en el perfil del suelo.

La técnica que se propone en esta propuesta no es nueva como se ha mencionado, e, incluso hay una especie de recuperación en lo en algunos trabajos recientes^{4,5} se denomina saneamiento seco, o en el original en inglés, *drydrainage*. La técnica se basa en que el potencial del agua en el suelo, que es la propiedad que permite que raíces la absorban desde el mismo, depende no sólo de la concentración de solutos, sino también de la humedad del propio suelo. En una revisión no muy antigua⁶ se citan ejemplos de reutilización de aguas en regiones como el sur de California en la que la precipitación anual es muy inferior a la del sur de la provincia de Sevilla, y en la que las sequías son frecuentes. Es también importante observar que esta aplicación, además de requerir mayores precauciones, implica también unos costes⁷, que los agricultores han de sopesar a la hora de optar por el sistema, si los resultados de este proyecto, como esperamos a priori son técnicamente buenos.

3.2. OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto innovador es la reutilización de aguas salinas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar. Se pretende poner de manifiesto, a través de ensayos demostrativos, la idoneidad, sin riesgo para el suelo, las aguas superficiales y subterráneas y la planta, de la aplicación de estas aguas residuales temporalmente almacenadas en balsas mediante pequeñas dosis con riego por goteo en olivares, actualmente en secano. De forma más específica se consideran los objetivos siguientes:

1. Reducción de los volúmenes de aguas salinas almacenadas en balsas, con la consiguiente disminución de riesgos ambientales sobre el sistema hidrológico en general.
2. Reducción de la huella hídrica en el proceso de producción de aceituna de mesa.
3. Incremento de la productividad de olivares mediante la aplicación de riego por goteo con aguas procedentes del proceso de aderezo de aceituna.

3.3. MATERIAL Y MÉTODOS

La Sierra sur de la provincia de Sevilla y la campiña están formadas por materiales del Trías al sur con otros más recientes hacia el cauce del Guadalquivir. Los



residuos marinos se evidencian en los numerosos manantiales salinos que dan a lugar a ríos y arroyos con el apelativo salino. Hay también abundante caliza. Los suelos se pueden agrupar en unos cuantos órdenes desde los entisoles más recientes hasta alfisoles más evolucionados, pasando por inceptisoles y vertisoles⁸.

El clima es mediterráneo, Csa en la clasificación de Köppen-Geiger⁹, aunque con un carácter más continental a medida que la influencia marina, traída por los vientos del oeste, es interceptada por algunas elevaciones. La precipitación se concentra en otoño-invierno, con menos chubascos en primavera, con predominio de episodios de escorrentía y recarga de acuíferos freáticos, acompañado de lixiviación de sales en los suelos, y el verano es un periodo caluroso y seco que propicia la evaporación.

Con la ayuda de la información suministrada, se han seleccionado unas fincas por su suelo (Fig. 1), con la ayuda del Mapa provincial de suelos de Sevilla (García del Barrio y col, 1975), su posición geográfica que condiciona el clima más variado, y la disponibilidad de colaboradores sugeridos por las distintas asociaciones que intervienen en este Grupo Operativo. En total se ensayarán 8 zonas, que representan los diferentes tipos de suelos presentes en el territorio de la Serranía:

1. suelo del suborden Lntj, CalciorthidicXerochrept, en las proximidades del Cortijo del Taraje (**Antonio Oriol, Santa Teresa**).
2. suelo del suborden Arhl, CalciorthidicXerochrept también, pero con mayor contenido de arcilla, y ausencia de elementos gruesos, cerca de la Hacienda el Rozo, al oeste de la carretera que va desde Marchena a Morón de la Frontera (**Carmen Jaraquemada Delgado, Palmarate**).
3. suelo del suborden Mntl, CalciorthidicXerochrept también, pero con mayores contenidos de arena que los anteriores, al este de Morón de la Frontera, cerca de un paraje denominado en el MGN La Lagartija (**Antonio Recio Sibaja, La laíz**).
4. suelo del orden Lntj, como el del tipo 4, por tanto, CalciorthidicXerochrept, pero más septentrional que los anteriores, al norte de la carretera que una La Lantejuela con el cruce de la Cra. A-364 (**Carmen Bermúdez Coronel, La Platosilla**).
- 5,6. Suelo del suborden Crmn, EnticPelloxeret, vértico como su orden indica, cerca de las balsas de AMPEMA.
- 7,8. Suelo del suborden Prd, AquicChromudert, con mayor contenido de arcilla que los anteriores, 5 y 6, en el paraje de la Zorrera, cerca de las balsas de la Cooperativa.

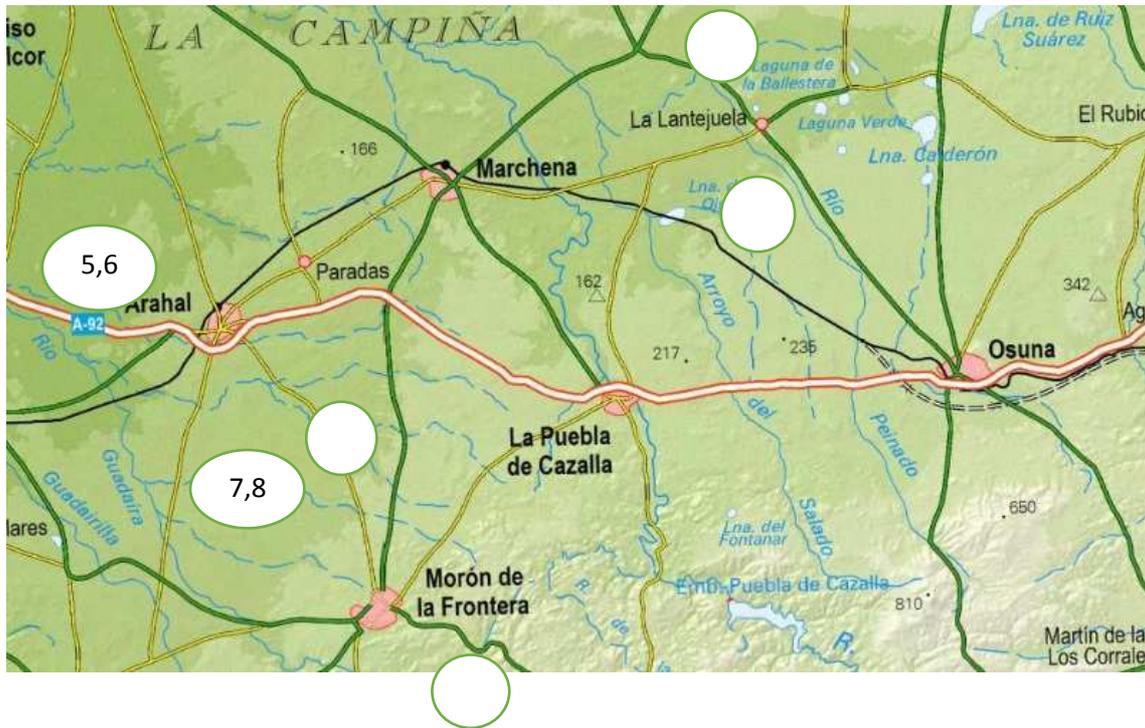


Fig. 1. Situación de las fincas de ensayo.

En cada una de las fincas se dispondrá de un ensayo doble, con un control sin tratamiento, para dotar de significancia estadística a los resultados y verificar las hipótesis de partida. El diseño del ensayo se muestra en la figura 2. El riego se suministrará a dos conjuntos de 4 olivos contiguos. En cada ensayo se contará con un depósito de 5 m³ que se rellenará desde las balsas con camión cisterna para asegurar el riego de campaña. Mediante programador de riego y electroválvula se aplicará el riego por goteo, instalando las correspondientes tuberías de riego. El volumen anual será de 1.500 m³ha⁻¹, equivalente a una dosis de 7,5 m³ por olivo y 30 m³ por unidad de ensayo de 4 olivos.

Las características del agua aplicada en el riego se medirán mediante un sensor [7] de temperatura (T) y conductividad eléctrica (CE). El depósito dispondrá de un interruptor de nivel con cable y boya para control del vaciado [11]. Desde el depósito, el agua se distribuye mediante tuberías de distribución [4] y portagoteros [5] con goteros incorporados de 2,2 L h⁻¹ separados 1 m. Para garantizar caudal y presión, a la salida del depósito se disponen una electrobomba centrífuga tipo CPI impulsión en acero inoxidable [10], un programador electrónico para riego según días y horas del día [2], una electroválvula de mariposa motorizada con apertura y cierre automática en acero inoxidable [6], y un contador de chorro múltiple [12].

Tanto en las dos muestras regadas, N1 y N2, como en la muestra de control, se medirá en continuo mediante sondas multiparamétricas [9] la conductividad eléctrica, como índice de la concentración total de solutos, (CE), la temperatura,

(T), y la humedad volumétrica, (θ), del suelo a tres profundidades distintas, en una zona próxima al pie de los olivos. El equipamiento se completa con un pluviómetro [14] en cada finca para registrar la precipitación y un registrador de datos, datalogger [8], que almacena la información recopilada por todos los sensores de suelo y depósito, y la transmite mediante tarjeta SIM. Estarán montados sobre un mástil [13] y alimentados de forma autónoma por batería de 24 v [3].

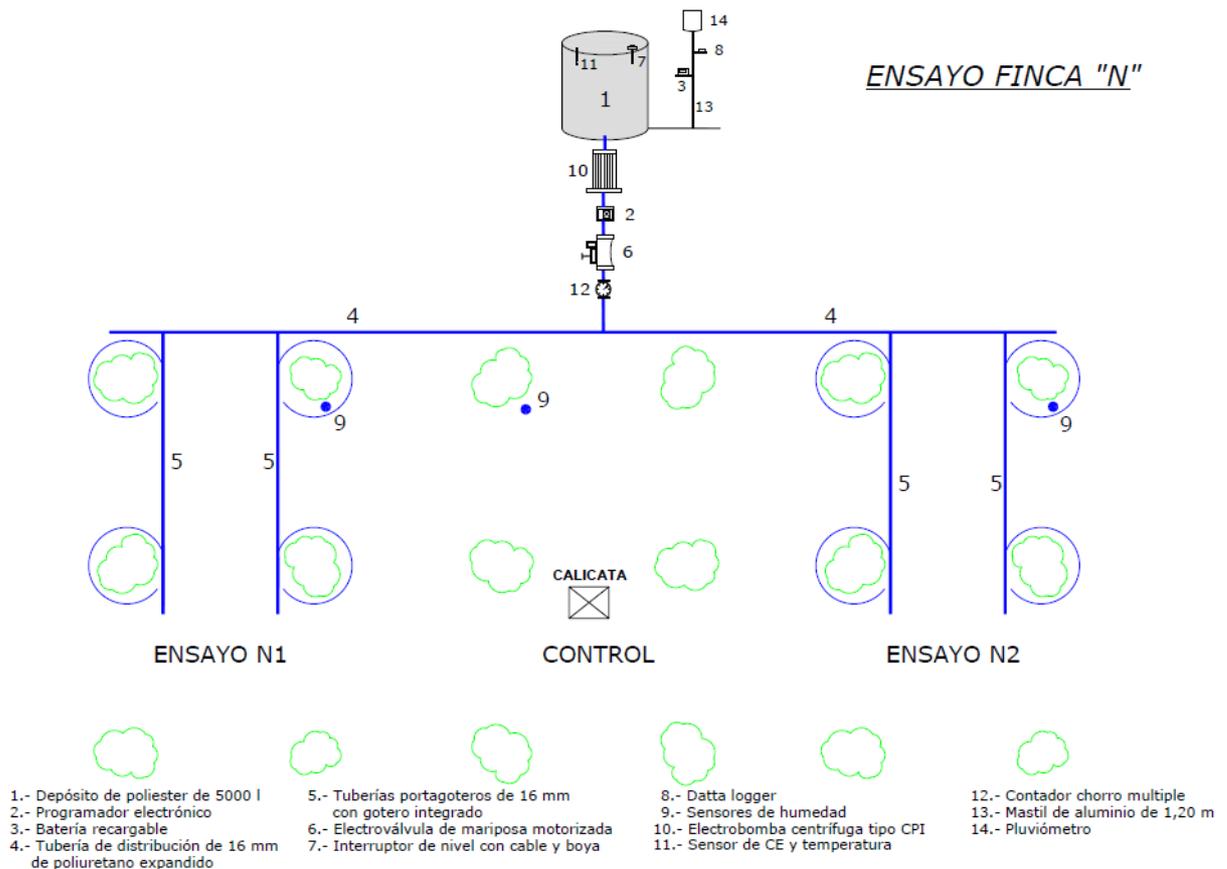


Fig. 2. Diseño del ensayo en cada uno de los 8 puntos seleccionados.

Anualmente se tomará una muestra de hojas para confirmar si aparecen o no síntomas de toxicidad del riego, y se evaluará la producción tanto en peso por árbol como en calidad de la aceituna. Periódicamente se tomarán muestras del suelo superficial, próximo a los goteros para evaluar la evolución la concentración de sales en el extracto 1:5.

Al término del ensayo se elaborará el preceptivo informe, así como se prepararán informes para su divulgación a lo largo de todo el ensayo.

3.4. REFERENCIAS

- ¹Stumm, W., Morgan, J.J. 1981. Aquatic Chemistry: An introduction emphasizing chemical equilibrium in natural waters. 2^a ed. J. Wiley, Nueva York, § 11.1.
- ² Patel, R. 2012. Stuffed and starved: The hidden battle for the World food system. 2^a ed. Melville House, Brooklyn, Nueva York. Introduction.
- ³ Oster, J.D. 1994. Irrigation with poor quality water. Agric. Water Manag. 25:271-297.
- ⁴Konucku, F., Gowing, J.W., Rose, D.A. 2006. Dry drainage: A sustainable solution to waterlogging and salinity problems in irrigation areas? Agric. Water Manag. 83:1-12.
- ⁵ Wu, J.W., Zhao, L.R., Huang, J.S., Yang, J.Z., Vincent, B., Bouarfa, S., Vidal, A. 2009. On the effectiveness of dry drainage in soil salinity control. Sci. China Ser. E. Technol. Ser. Doi:10.1007/s11431-009-0341-8. ⁶ Oster, J.D., Wichelns, D. 2003. Economic and agronomic strategies to achieve sustainable irrigation. Irrig. Sci. 22:107-120.
- ⁷Wichelns, D., Oster, J.D. 2006. Sustainable irrigation is necessary and achievable, but direct costs and environmental impacts can be substantial. Agric. WaterManag. 86:114-117.
- ⁸ García del Barrio, I., Malvárez, L., González, J.J. 1975. Mapas provinciales de suelos: Sevilla. Depto. Nacional de Ecología. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- ⁹Peel, M.C., Finlayson, B.L., McMahon, T.A. 2007. Updated soil map of the Köpen-Geiger climatic classification. Hydrol. Earth Syst. Sci. 11:1633-1644

3.5. EQUIPO DE TRABAJO UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

- Dr. JOSÉLUISAYUSOMUÑOZ
- Dr.VANESA GARCÍA GAMERO
- Dr.JUAN VICENTE GIRÁLDEZ CERVERA
- Dr.ANAMARÍLAGUNALUNA
- Dr.GONZALOMARTÍNEZGARCÍA
- Dr.ADOLFOPÉÑAACEVEDO
- Dr.TOMVANWALLEGHEM
- BecarioUniversidad de Córdoba

4. CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO AL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE LA AEI

En Andalucía, la innovación en el sector agrario es una prioridad estratégica que hace necesario avanzar y potenciar la coordinación del sistema de I+D+I, creando y fortaleciendo herramientas que contribuyan a la conexión de actividades del sector productivo del medio rural, la investigación y las Administraciones, a través de actuaciones coordinadas en los que la innovación alcance a sus potenciales beneficiarios (agricultores, ganaderos, industrias agroalimentarias, etc.) teniendo en cuenta en todas ellas, la necesidad de difundir entre la sociedad rural los nuevos retos socioeconómicos, el respeto al medio ambiente y la mitigación y adaptación al cambio climático, entre otros. Para potenciar la innovación en el sector agrario y la producción de alimentos, es necesario articular mecanismos que permitan el trabajo cooperativo y en red, así como, la difusión de aquellas experiencias y buenas prácticas innovadoras, que sirvan de estímulo y arrastre, para lo cual se considera prioritario fomentar el trabajo colaborativo entre agricultores, ganaderos y pymes agroalimentarias con otros agentes (investigadores, agentes del conocimiento, empresas de servicios, organizaciones profesionales agrarias, grupos de desarrollo rural, comercializadoras, etc..) a través de los llamados grupos operativos de innovación.

La dimensión territorial, así como la importancia económica y social del sector del olivar en Andalucía y, en concreto, en la Zona Rural Leader de la Serranía Suroeste Sevillana, hace necesario el diseño de modelos de cooperación adaptado a los requerimientos y necesidades en innovación del sector, teniendo en cuenta los objetivos de la Ley 5/2011 que explícitamente alude a "Impulsar los proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el sector olivarero, la transferencia de tecnología y la formación en el sector" (artículo 3.e). Asimismo, si la cooperación es necesaria para articular proyectos en el medio rural, esto es especialmente crítico en un sector como en el del olivar caracterizado por una fuerte atomización de sus productores.

El Reglamento (E) núm. 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), creado mediante el Reglamento (CE) núm. 1290/2005 del Consejo, de 21 de junio de 2005, sobre la financiación de la política agrícola común, establece en su artículo 5 las prioridades de desarrollo rural de la Unión. La primera de ellas es el fomento de la transferencia de conocimientos e innovación en los sectores agrario y forestal y en las zonas rurales, haciendo especial hincapié en: a) fomentar la innovación, la cooperación y el desarrollo de la base de conocimientos en las zonas rurales y b) reforzar los lazos entre la agricultura, la producción de alimentos y la silvicultura, por una parte, y la investigación y la innovación, por otra, para, entre otros fines, conseguir una mejor gestión y mejores resultados medioambientales.

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar



Los dos apartados anteriores se desarrollan en el artículo 35 del citado Reglamento (UE) núm. 1305/2013 FEADER, a través de la medida denominada «Cooperación», concretamente a través de su apartado c) la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (AEI).

La AEI es un instrumento dirigido a conseguir una transferencia de conocimiento más rápida y eficaz y que actúa a lo largo de toda la cadena de innovación, poniendo en contacto a actores diversos al objeto de acortar la distancia que existe entre la comunidad investigadora y el sector agrario, agroalimentario y forestal, el cual necesita aplicar el conocimiento científico para poner en marcha acciones innovadoras y sostenibles en el proceso productivo, transformador y comercializador. Este modelo colaborativo contribuye a acelerar la transferencia e innovación en el sector agroalimentario para conseguir una agricultura competitiva y de menor impacto ambiental. Sus objetivos se definen al artículo 55.1 del Reglamento (UE) núm. 1305/2013 del Parlamento y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013.

La ejecución del proyecto permitirá que el sector del olivar se beneficie de los conocimientos y técnicas resultantes para el aprovechamiento de las aguas salinas procedentes de la industria del aderezo de aceituna de mesa para el riego por goteo de olivares, actualmente en secano, incrementando su productividad y reduciendo los riesgos ambientales asociados al almacenamiento de grandes cantidades de aguas residuales industriales, contribuyendo así a los objetivos de la AEI de potenciar la productividad en el sector agrario y la gestión sostenible de los recursos.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO Y ACTUACIONES PREVISTAS EN CADA UNA DE ELLAS

Se estima que el proyecto podría comenzar pasado el verano, en el último trimestre del año 2.017, es decir, a partir del 01/10/2017, siempre y cuando se tenga antes la resolución definitiva favorable de la ayuda. En caso de que dicha resolución fuera anterior o posterior a dicha fecha, el proyecto comenzaría a partir de la misma.

La duración del proyecto es de 24 meses, iniciándose este plazo una vez aceptada la resolución de la Administración competente que apruebe y conceda la ayuda a la Agrupación, el cual puede ser ampliado en virtud de prórrogas del periodo de ejecución debidamente autorizadas por el organismo financiador, al igual que los plazos previstos para la justificación de la ayuda.

ACTUACIONES/TAREAS	SOCIOS	AÑO 1 (01-10-2017)				AÑO 2			
		Trim 1	Tri m 2	Tri m 3	Tri m 4	Tri m 5	Tri m 6	Tri m 7	Trim 8
(I) INICIO DE PROYECTO									
Reunión inicial Agrupación	ASSS, CV, UC O, CLC, AA, AM , MO								
Constitución Comité Proyecto	ASSS, CV, UC O, CLC, AA								
Selección de proveedores	ASSS, CV, UC O, CLC, AA								
Puesta en Marcha Plan difusión	ASSS								
Diseño y Fabricación de Prototipos	UCO								
Inspección y Preparación Fincas para ensayos	CV, LC								
Inspección Balsas para muestras agua	AM								
(II) INSTALACIÓN DE PROTOTIPOS. EJECUCIÓN DE ENSAYOS									
Instalación de Prototipos en Fincas	UCO, CV, CLC								
Verificación y puesta en marcha Ensayos	UCO								
Seguimiento de Ensayos. Datos sensores	UCO								
Seguimiento de Ensayos. Recarga de agua	AM, CV, CL								
Seguimiento de	UCO								

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar

Ensayos. Analíticas de control									
(III) SEGUIMIENTO DEL PROYECTO									
Supervisión Económico-Administrativa Proyecto	ASSS								
Supervisión Técnica Proyecto	UCO								
Reuniones Seguimiento Comité Proyecto	ASSS,CV,UC O,CLC,AA								
Reuniones Seguimiento Agrupación	ASSS,CV,UC O,CLC,AA,AM ,MO								
Preparación Informes Finales Justificación Proyecto	ASSS, UCO								
(IV) PLAN DE FORMACIÓN Y DIFUSIÓN									
Acciones formativas	AA								
Plataforma Digital y Plan de Difusión	ASSS, AA								
Diseño de Marca y Comunicación	ASSS, AA								
Acciones de difusión del Proyecto a Agricultores	ASSS, AA, CV, CLC, MO								
Acciones de Difusión Agencia Europea	ASSS								
Acciones de Difusión en Foros y Eventos	ASSS, AA, UCO								
Difusión Final Resultados del Proyecto	ASSS,CV,UC O,CLC,AA,AM ,MO								

Nomenclatura Entidad	
AMDRI SERRANIA SUROESTE SEVILLANA	ASSS
COOP. LAS VIRTUDES	CV
UCO	UCO
COOP. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	CLC
AYUNTAMIENTO DE ARAHAL	AA
AMPEMA	AM
MANZANILLA OLIVE	MO

6. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS PREVISTOS DE CADA UNA DE LAS ACTUACIONES Y FASES

La ejecución del proyecto permitirá que el sector del olivar se beneficie de los conocimientos y técnicas resultantes para el aprovechamiento de las aguas salinas procedentes de la industria del aderezo de aceituna de mesa para el riego por goteo de olivares, actualmente en secano, incrementando su productividad y reduciendo los riesgos ambientales asociados al almacenamiento de grandes cantidades de aguas residuales industriales, contribuyendo así a los objetivos de la AEI de potenciar la productividad en el sector agrario y la gestión sostenible de los recursos.

7. INDICADORES DE SEGUIMIENTO PREVISTOS DEL PROYECTO

Los indicadores de seguimiento del proyecto serán los siguientes:

Proyecto:		Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar	
Panel de Indicadores del proyecto:			Unidad:
De ejecución:	Física:	Reuniones, jornadas, actos, etc. realizados	número
		Asistencia a jornadas, actos, congresos, etc.	número
		Participantes hombres en reuniones, jornadas, actos, etc.	número
		Participantes mujeres en reuniones, jornadas, actos, etc..	número
		Sesiones formativas realizadas	número
		Participantes hombres en sesiones formativas	número
		Participantes mujeres en sesiones formativas	número
		Instalación de equipos y prototipos de ensayo en campo	número
		Logotipos e imagen corporativa diseñada	número
		Página web diseñada	número
		Número de informes de ejecución, resultados, finales, etc. realizados	número
		Folletos editados y repartidos	número
		Audiovisuales realizados	número
		Material promocional repartido	número
		Notas de prensa, artículos, etc. publicados	número
		Número de hombres contratados o imputados al proyecto	número
Numero de mujeres contratadas o imputadas al proyecto	número		
	Financiera:	Gasto Público Total ejecutado (€)	€
De Resultado:	Proyecto ejecutado		número
	Grado de consecución del proyecto y de los resultados esperados		Alto/Medio/Bajo
	Aplicación real de los resultados del proyecto por el sector del olivar y agentes implicados		Sí/No

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar

8. DETALLE DE LAS INVERSIONES/GASTOS DE CADA PARTIDA Y FINANCIACIÓN

RESUMEN, POR CONCEPTOS Y MIEMBROS PARTICIPANTES

A efectos internos y de reparto de responsabilidad entre las partes firmantes de este Acuerdo, y sin perjuicio de la eventual responsabilidad ilimitada ante la entidad concedente de la subvención, se establece que, sea cual fuere el instituto jurídico en que se formalice la participación de cada una de las personas firmantes, los compromisos y los gastos derivados de la preparación del proyecto y la solicitud de la subvención y, en su caso, de la ejecución de las acciones y labores objeto de subvención será la siguiente:

PRESUPUESTO POR MIEMBROS BENEFICIARIOS (EUROS) (1)	AMDRI Serranía Suroeste	Coop. Las Virtudes	UCO	Coop. Labradores de la Campiña	Ayto. Arahal	TOTAL
Compra o arrendamiento con opción a compra nueva maquinaria y equipos.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Programas informáticos y plataformas web.	5.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.000,00
Diseño y producción de prototipos de maquinaria y equipos.	0,00	45.578,88	0,00	45.578,88	0,00	91.157,76
Adquisiciones patentes, licencias...	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alquiler de maquinaria, equipos e instalaciones.	0,00	3.240,00	0,00	3.240,00	0,00	6.480,00
Alquiler y/o arrendamiento de tierras.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Material fungible	1.000,00	1.000,00	2.000,00	1.000,00	1.000,00	6.000,00
Gastos salariales y sociales	20.708,88	17.575,68	41.417,76	0,00	0,00	79.702,32
Dietas y	2.222,10	2.222,10	7.300,62	2.222,10	2.222,10	16.189,04

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar

Desplazamientos						
Contratación de servicios	1.200,00	0,00	6.400,00	0,00	0,00	7.600,00
Formación para la capacitación miembros beneficiarios/asociados	0,00	0,00	0,00	0,00	3.000,00	3.000,00
Gastos divulgación del proyecto	9.880,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.880,00
PRESUPUESTOS TOTALES	40.010,98	69.616,66	57.118,38	52.040,98	6.222,10	225.009,12
IMPORTE DE LA INVERSIÓN/GASTO PARA EL QUE SOLICITA LA AYUDA (€)						225.009,12

(1) IVA incluido en el presupuesto únicamente de aquellos miembros que pueden acreditar la exención del IVA según la legislación vigente.

DETALLE DESGLOSADO DE CADA CONCEPTO.

Diseño web para la difusión y tecnologías de la información.

PRESUPUESTO POR MIEMBROS (EUROS) (1)	Ud	Precio Unitario	Importe	1. Asociación de Municipios para el Desarrollo Rural Integral de la Serranía Suroeste Sevillana	2. Coop Ntra Sra de las Virtudes	3. Universidad de Córdoba	4. SDAD. COOP. AND. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	5. AYUNTAMIENTOS E ARAHAL
Diseño de página WEB, redes sociales para difusión del Proyecto	1	5.000,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
TOTAL			5.000,00 €	5.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Diseño y producción de prototipos de maquinaria y equipos.

PRESUPUESTO POR MIEMBROS (EUROS) (1)	Ud	Precio Unitario	Importe	1. Asociación de Municipios para el Desarrollo Rural Integral de la Serranía Suroeste Sevillana	2. Coop Ntra Sra de las Virtudes	3. Universidad de Córdoba	4. SDAD. COOP. AND. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	5. AYUNTAMIENTOS E ARAHAL
Equipos para instalación completa de ensayo de riego con aguas salinizadas de 4 olivos, y control de olivos no regados. 5 fincas x 2 repeticiones	8	10.518,72 €	84.149,76 €	0,00 €	42.074,88 €	0,00 €	42.074,88 €	0,00 €
Instalación de equipos en campo. Fontanero y Electricista. Por 8 ensayos	8	876,00 €	7.008,00 €	0,00 €	3.504,00 €	0,00 €	3.504,00 €	0,00 €
TOTAL			91.157,76 €	0,00 €	45.578,88 €	0,00 €	45.578,88 €	0,00 €

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar

DETALLE DE EQUIPOS:				
EQUIPOS PARA UN ENSAYO				
Tipo de unidad	Conceptos	Unidades	Importes	Total
ud	Depósito poliéster fijo de 5 m3 de capacidad	1	1.896,05 €	1.896,05 €
ud	Estructura para depósito de poliéster fijo con altura suficiente para dar presión al sistema	1	720,00 €	720,00 €
ud	Programador electrónico tipo jardinero para riego según días y horas del día.	1	300,00 €	300,00 €
ud	Batería recargable de coche de 24 v para fuente de alimentación autónoma.	1	300,00 €	300,00 €
m	Tubería de distribución de 16 mm de P.E. de 4 atm de timbraje, incluido piezas especiales	20	0,48 €	9,60 €
m	Tuberías portagoteros con goteros incorporados de 2,2 l/h separados 1 m, de 16 mm de diámetro para 4 olivos de marco de 7x7, incluido piezas especiales	35	0,54 €	18,90 €
ud	Electroválvula de mariposa motorizada apertura y cierre automática en acero inoxidable AISI 316	1	981,85 €	981,85 €
m	Interruptor de nivel con cable y boya	10	63,60 €	636,00 €
ud	Electrobomba centrífuga tipo CPI impulsión en acero inoxidable tipo aisi 3016	1	616,32 €	616,32 €
ud	Datalogger Em50G con modem GPRS Europa TODOS los sensores (analógicos y digitales) fabricados por Decagon Devices Inc. Características Técnicas, 5 canales, resolución A/D 32 bits y excitación de 3V por canal Intervalo de lectura: mínimo 5 min, máximo 1 día Memoria: No volátil Capacidad 1 MB (36800 barridos/canal) Conectores: 3,5 mm tipo estéreo Condiciones de funcionamiento: 45 a - 40°C y hasta 100% HR Batería: 5 AA pilas alcalinas.Caja intemperie NEMA-4/IP54, Dimensiones: 16,7 x 4,7 x 9,7 cm, Comunicaciones GPRS. Incluye dos años de servicio SIM y servidor web.	1	1.620,00 €	1.620,00 €
ud	Sensor de CE y temperatura para control agua depósito Range: Electrical Conductivity: 0 to 120 dS/m Temperature: -40 to 50°C Resolution:Electrical Conductivity: 0.001 dS/m Temperature: 0.1°C Accuracy: Electrical Conductivity: + 0.01 dS/m or + 10 % (whichever is greater) Temperature: + 1°C Operating Temperature: 0 to 50°C Power Requirements: 3.6 - 15 VDC, 0.03 mA quiescent, 0.5 mA during 300 ms measurement Dimensions: ES-2 Housing: 2.2 cm Diameter, 11 cm length ES-2F Housing: 1.5 cm Diameter, 9.2 cm length Thread requirements: 1/2 inch NPT thread Measurement Time: 300 ms (milliseconds) Output: Serial TTL, 3.6 Volts Levels or SDI-12 Connector Types: 3.5 mm (stereo) plug, or stripped & tinned lead wires (3) Cable Length: 5 m standard; custom lengths available upon request Other: Any data acquisition system capable of 3.6 - 15V excitation, and serial or SDI-12 communication Handheld Reader Compatibility: ProCheck version: (rev 1.50C+) Software Compatibility: ECH2O Utility (rev 1.65+), DataTrac3	1	349,20 €	349,20 €
ud	Contador chorro múltiple 1P/L DN 15mm	1	81,60 €	81,60 €
ud	Sensor para medir el Contenido Volumétrico de agua (VWC), la Conductividad Eléctrica (CE) y la Temperatura (T) del suelo.	6	396,00 €	2.376,00 €
ud	Mástil Alumin. de 1,20 m y accesorios instalación	1	36,00 €	36,00 €
ud	Pluviómetro ARG100 de cazoletas basculantes	1	577,20 €	577,20 €
TOTAL UN ENSAYO				10.518,72 €
SUMINISTROS SERVICIOS INSTALACIÓN UN ENSAYO				
Tipo de unidad	Conceptos	Unidades	Importes	Total
h	Montaje por fontanero cualificado sistema de riego	16	36,00 €	576,00 €
ud	Instalación sensores y equipos y mantenimiento dos años de garantía	1	300,00 €	300,00 €
				876,00 €

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar

Alquiler de maquinaria, equipos e instalaciones.

PRESUPUESTO POR MIEMBROS (EUROS) (1)	Ud	Precio Unitario	Importe	1. Asociación de Municipios para el Desarrollo Rural Integral de la Serranía Suroeste Sevillana	2. Coop Ntra Sra de las Virtudes	3. Universidad de Córdoba	4. SDAD. COOP. AND. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	5. AYUNTAMIENTO DE ARAHAL
Alquiler de retroexcavadora para realización de calicatas en suelo. Una calicata por finca, apertura y tapado. 6 h a 30 €/h	24	30,00 €	720,00 €	0,00 €	360,00 €	0,00 €	360,00 €	0,00 €
Alquiler de Camión Cisterna para relleno de depósitos de agua. 6 rellenos para un total de 10 depósitos, y por dos años, a 2 horas x 30 €/hora la recarga	192	30,00 €	5.760,00 €	0,00 €	2.880,00 €	0,00 €	2.880,00 €	0,00 €
TOTAL			6.480,00 €	0,00 €	3.240,00 €	0,00 €	3.240,00 €	0,00 €

Material fungible

PRESUPUESTO POR MIEMBROS (EUROS) (1)	Ud	Precio Unitario	Importe	1. Asociación de Municipios para el Desarrollo Rural Integral de la Serranía Suroeste Sevillana	2. Coop Ntra Sra de las Virtudes	3. Universidad de Córdoba	4. SDAD. COOP. AND. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	5. AYUNTAMIENTO DE ARAHAL
Pequeños gastos para reprografía, material de oficina, Por cinco grupos x 2 años	10	500,00 €	5.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
Botes de plástico, bolsas y pequeño material para recogida de muestras en campo. Presupuesto para 5 fincas	4	250,00 €	1.000,00 €	0,00 €	0,00 €	1.000,00 €	0,00 €	0,00 €
TOTAL			6.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	2.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €

Gastos salariales y sociales

PRESUPUESTO POR MIEMBROS (EUROS) (1)	Ud	Precio Unitario	Importe	1. Asociación de Municipios para el Desarrollo Rural Integral de la Serranía Suroeste Sevillana	2. Coop Ntra Sra de las Virtudes	3. Universidad de Córdoba	4. SDAD. COOP. AND. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	5. AYUNTAMIENTO DE ARAHAL
1 Técnico Grupo I Jornada Completa 24 meses	24	1.725,74 €	41.417,76 €	0,00 €	0,00 €	41.417,76 €	0,00 €	0,00 €
1 Técnico Grupo I 1/2 Jornada 24 meses	24	862,87 €	20.708,88 €	20.708,88 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
1 Técnico Grupo II 1/2 Jornada 24 meses	24	732,32 €	17.575,68 €	0,00 €	17.575,68 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
TOTAL			79.702,32 €	20.708,88 €	17.575,68 €	41.417,76 €	0,00 €	0,00 €

TRABAJADOR GRUPO I JORNADA COMPLETA

Limite sueldo mes Sueldo anual +1 Sueldo mes +pppe
 1.114,28 € 15.599,92 € 1.299,99 € sueldo mensual incluida p.p.e.
 32,75 425,75 seguridad social empresa
1.725,74 € total mes

TRABAJADOR GRUPO I MEDIA JORNADA

862,87 € total mes

TRABAJADOR GRUPO II JORNADA COMPLETA

945,69 13.239,66 € 1.103,31 € sueldo mensual incluida p.p.e.
 32,75 361,33 seguridad social empresa
1.464,64 € total mes

Dietas y Desplazamientos

PRESUPUESTO POR MIEMBROS (EUROS) (1)	Ud	Precio Unitario	Importe	1. Asociación de Municipios para el Desarrollo Rural Integral de la Serranía Suroeste Sevillana	2. Coop Ntra Sra de las Virtudes	3. Universidad de Córdoba	4. SDAD. COOP. AND. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	5. AYUNTAMIENTO DE ARAHAL
Reunión de miembros de Grupo Operativo. Una reunión trimestral, x 2 miembros por grupo, para cinco grupos. Desplazamiento y manutención. 8 reuniones	8	377,00 €	3.016,00 €	603,20 €	603,20 €	603,20 €	603,20 €	603,20 €
Desplazamientos mensuales de 2 personas del Equipo Científico (becario más investigador) para seguimiento de ensayos. 18 meses = 18 desplazamientos de dos días con alojamiento	18	282,14 €	5.078,52 €	0,00 €	0,00 €	5.078,52 €	0,00 €	0,00 €
Desplazamientos de 3 miembros del GO para labores de difusión en muestras, reuniones, congresos. 3 eventos, incluidos 250 € inscripción por evento.	5	1.572,21 €	8.094,52 €	1.618,90 €	1.618,90 €	1.618,90 €	1.618,90 €	1.618,90 €
TOTAL			16.189,04 €	2.222,10 €	2.222,10 €	7.300,62 €	2.222,10 €	2.222,10 €

MEMORIA: Proyecto: Reutilización de aguas residuales procedentes de la industria de aderezo de aceituna de mesa para riego por goteo en olivar

Contratación de servicios

PRESUPUESTO POR MIEMBROS (EUROS) (1)	Ud	Precio Unitario	Importe	1. Asociación de Municipios para el Desarrollo Rural Integral de la Serranía Suroeste Sevillana	2. Coop Ntra Sra de las Virtudes	3. Universidad de Córdoba	4. SDAD. COOP. AND. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	5. AYUNTAMIENTO E ARAHAL
Análisis foliares por Laboratorio Acreditado. 6 análisis por finca al año, durante dos años. En total 48 análisis	48	50,00 €	2.400,00 €	0,00 €	0,00 €	2.400,00 €	0,00 €	0,00 €
Análisis de suelo por Laboratorio Acreditado. 6 análisis por finca al año, durante dos años. En total 48 análisis	48	50,00 €	2.400,00 €	0,00 €	0,00 €	2.400,00 €	0,00 €	0,00 €
Análisis de agua por Laboratorio Acreditado. 1 análisis por ensayo durante dos años. En total 16 análisis (el depósito de cada ensayo cuenta con medida continua de CE y T)	16	100,00 €	1.600,00 €	0,00 €	0,00 €	1.600,00 €	0,00 €	0,00 €
Auditoría Cuenta Justificativa	1	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
TOTAL			7.600,00 €	1.200,00 €	0,00 €	6.400,00 €	0,00 €	0,00 €

Formación para la capacitación miembros beneficiarios/ asociados

PRESUPUESTO POR MIEMBROS (EUROS) (1)	Ud	Precio Unitario	Importe	1. Asociación de Municipios para el Desarrollo Rural Integral de la Serranía Suroeste Sevillana	2. Coop Ntra Sra de las Virtudes	3. Universidad de Córdoba	4. SDAD. COOP. AND. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	5. AYUNTAMIENTO E ARAHAL
Actividades Formativas	2,00	1.500,00 €	3.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	3.000,00 €
TOTAL			3.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	3.000,00 €

Gastos de difusión y divulgación del proyecto

PRESUPUESTO POR MIEMBROS (EUROS) (1)	Ud	Precio Unitario	Importe	1. Asociación de Municipios para el Desarrollo Rural Integral de la Serranía Suroeste Sevillana	2. Coop Ntra Sra de las Virtudes	3. Universidad de Córdoba	4. SDAD. COOP. AND. LABRADORES DE LA CAMPIÑA	5. AYUNTAMIENTO E ARAHAL
Preparación y encuadernación de Informe final	5	250,00 €	1.250,00 €	1.250,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Preparación de flyers para difusión entre agricultores y agentes interesados	10.000	0,09 €	880,00 €	880,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Preparación reuniones, jornadas y demostración en campo de los resultados del Proyecto	1	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
2 Audiovisuales, presentación inicial y resultados	2	1.125,00 €	2.250,00 €	2.250,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Imagen corporativa	1	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Material promocional, merchandising	1	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
TOTAL			9.880,00 €	9.880,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

En Marchena, a fecha de firma electrónica

Fdo.: Miguel Ángel Martín Bohórquez