

**INCENTIVOS A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE  
EXCELENCIA***Convocatoria (1998)***MEMORIA DE SEGUIMIENTO/FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

<i>Investigador/a principal:</i> Francisco Agüera Vega
<i>Código del proyecto:</i> P08-TEP-03870
<i>Denominación del proyecto:</i> ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS EN TIEMPO CUASI-REAL DE IMÁGENES MULTIESPECTRALES PARA EL MANEJO LOCALIZADO DEL CULTIVO EN AGRICULTURA DE PRECISIÓN. DISMINUCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y OPTIMIZACIÓN ECONÓMICA
<i>Organismo/Universidad:</i> Universidad de Almería
<i>Centro:</i> Escuela Superior de Ingeniería
<i>Departamento:</i> Ingeniería Rural
<i>Fecha de inicio del proyecto:</i> 1999
<i>Fecha de finalización del proyecto:</i> 31/12/2012
<i>Grupo/s que participa/n en el proyecto:</i> Tecnología de la Producción Agraria en Zonas Semiáridas (AGR-199), Mecanización y Tecnología Rural (AGR-126)

**SR. SECRETARIO GENERAL DE UNIVERSIDADES, INVESTIGACIÓN Y  
TECNOLOGÍA***Avda. Albert Einstein, s/n Isla de la Cartuja***41092 - SEVILLA**

## A. ACTIVIDADES REALIZADAS Y GRADO DE CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS

### PROPUESTOS

A.1. Describa las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto.

Las actividades llevadas a cabo durante esta tercera anualidad han sido las siguientes:

- Aplicación de la metodología a fincas comerciales.
- Se ha comenzado a desarrollar un sistema de información a través del cual se pueda consultar la información generada y sirva de apoyo a la toma de decisiones.

A.2. Si ha encontrado problemas en el desarrollo del proyecto, coméntelos, especificando su naturaleza (de carácter científico, de gestión, etc).

La variedad de girasol usada en los ensayos realizados se ha visto afectada por mildiu, por lo que los datos obtenidos están afectados por ello. Por este motivo se va a solicitar una prórroga del proyecto.

A.3. Indique los resultados obtenidos a partir del proyecto de excelencia llevado a cabo, según lo establecido a continuación:

RESULTADOS obtenidos a partir del proyecto de excelencia	Nº Total de resultados*
Publicaciones	3
Comunicaciones a congresos	3
Colaboraciones en empresas	
Creación de empresas (EBT, Spin-off y Start-up)	
Propiedad industrial (patentes, PCT, modelos utilidad,...)	
Propiedad intelectual	
Tesis	
Páginas web creadas	
Nuevas líneas de investigación surgidas	2
Participación en otros Programas / Planes: (a+b+c)	
a) Plan Nacional	
b) Programas Marco	
c) Otros Programas	
Colaboraciones internacionales	1
Contrataciones de personal NO con cargo al proyecto	
Otros impactos de interés	

**Publicaciones:**

- Perez-Saiz, Monica; Agüera-Vega, Francisco; Carvajal-Ramirez, Fernando. Digital Camera Calibration Using Images Taken From An Unmanned Aerial Vehicle. International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences. Xxxviii-1/C22.2011.
- Agüera-Vega, Francisco; Carvajal-Ramirez, Fernando; Perez-Saiz, Monica. Measuring Sunflower Nitrogen Status From An Unmanned Aerial Vehicle-Based System And An On The Ground Device. International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences. Xxxviii-1/C22. 2011.
- Carvajal-Ramirez, Fernando; Agüera-Vega, Francisco; Perez-Saiz, Monica. Surveying A Landslide In A Road Embankment Using Unmanned Aerial Vehicle Photogrammetry. International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences. Xxxviii-1/C22. 2011.

**Comunicaciones a congresos:**

Las tres publicaciones anteriores fueron fruto de su previa presentación en la Conference on Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics, Zurich, Switzerland, sept. 2011.

**Colaboraciones con empresas:** El convenio marco descrito en el apartado D1 ha servido de base para que la empresa colabore cediendo su finca para llevar a cabo parte del proyecto.

**Nuevas líneas de investigación:** Usando parte de la metodología propuesta en el proyecto, se ha iniciado por parte del grupo la nueva línea "fotogrametría desde aeronaves no tripuladas aplicada a la conservación del patrimonio histórico-cultural". Sobre este tema ya se está realizando una tesis doctoral y proyectos fin de carrera.

**Participación en programas del plan nacional:** Descrito en el apartado D4.

## **B. PERSONAL EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE EXCELENCIA**

*B.1. En el caso de que el incentivo concedido incluyera una partida para la incorporación de personal con cargo al proyecto, informe sobre la/s incorporación/es realizada/s, especificando titulación, situación laboral y tareas asignadas en el proyecto así como una breve valoración cualitativa del mismo.*

Se ha incorporado una titulada superior (Ingeniero Agrónomo), contratada con cargo al proyecto como técnico superior.

Su labor ha estado implicada en mayor o menor medida todas las tareas llevadas a cabo desde que se incorporó: gestión de la compra de los equipos, modificaciones en los mismos, diseño de ensayos, ejecución de los mismos, análisis de datos y resultados parciales.

Su rendimiento ha sido plenamente satisfactorio, cumpliendo con creces las labores asignadas.

*B.2. Indique si se han producido altas y/o bajas en el equipo investigador desde el inicio del proyecto y, en su caso, si han sido ya comunicadas previamente y autorizadas por esta Secretaría General.*

No se han producido modificaciones en el equipo.

## **C. PROYECTOS CON PARTICIPACIÓN DE VARIOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN** (caso de que proceda)

*C.1. Describa brevemente dicha participación y si la coordinación de los distintos grupos se ha producido de la forma prevista (en caso contrario, comente las dificultades producidas).*

Las labores asignadas a los diferentes miembros del equipo se han llevado a cabo sin problemas de coordinación.

## D. RELACIONES O COLABORACIONES CON DIVERSOS SECTORES

D.1. *En caso de subcontratación, participación o respaldo activo por parte de alguna empresa o agente socio-económico de interés para el proyecto, indique cómo se ha realizado dicha participación: objetivos del proyecto en los que participa, importe del contrato en su caso, denominación de la empresa, nº de personas de la empresa involucradas en el proyecto, contratos laborales formalizados como consecuencia de la subcontratación de la empresa (en su caso), etc.*

Se ha solicitado un proyecto al Ministerio de Ciencia e Innovación. El título del subproyecto, en el que participa prácticamente todo el grupo implicado en el proyecto objeto de este informe, es: "Weed detection and prescription maps from multispectral images taken from an unmanned aerial vehicle (UAV)". Si se lleva a cabo, los beneficios inmediatos para el proyecto serán los derivados de poder trabajar con un equipo más numeroso de investigadores relacionados con el tema, y posibilidad de ampliar ensayos con otros cultivos.

D.2. *Si el proyecto ha dado lugar a otras colaboraciones o transferencias con otras entidades, descríbalas y valórelas brevemente.*

D.3. *Si el proyecto ha dado lugar a colaboraciones con otros organismos de investigación no previstas inicialmente, coméntelas y valórelas brevemente.*

D.4. *Si ha iniciado la participación en proyectos del Plan Nacional, Programa Marco de I+D de la UE y/o en otros programas internacionales en temáticas relacionadas con la de este proyecto, indique programa, tipo de participación y beneficios para el proyecto.*

*D.5. Si el proyecto ha dado lugar a contrataciones laborales, distintas a las contrataciones con cargo al proyecto, coméntelas y valórelas brevemente.*

## E. GASTOS REALIZADOS

Nota: Debe cumplimentarse este apartado independientemente de la justificación económica enviada por el organismo:

E.1. Indique el total de gasto realizado en el proyecto hasta este momento:

Concepto	Total gasto (€)
Personal postdoctoral	
Personal técnico de apoyo	67117.41
Personal predoctoral	
Gastos contratación IRV	
<b>TOTAL GASTOS PERSONAL (1)</b>	<b>67117.41</b>
Material inventariable	64346.15
Material fungible	208.17
Gastos complementarios	4743.01
<b>TOTAL GASTOS EJECUCIÓN (2)</b>	<b>69297.33</b>
<b>TOTAL GASTOS DEL PROYECTO (=</b>	<b>136414.74</b>

Describir brevemente el material inventariable y fungible adquirido, si procede:

El equipo Oktokopter se ha adquirido para realizar vuelos sobre fincas comerciales debido a su mayor capacidad de carga y al no estar disponible en el momento en el que se inició el proyecto. Consta de una aeronave, una cámara fotográfica y un ordenador.

Describir brevemente destino, objeto y resultado de la asistencia a congresos, estancias o desplazamientos efectuados con cargo al proyecto.

Se ha asistido a la Conference on Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics, organizada por la international society of Photogrammetric and Remote Sensing, celebrada en Zurich, Suiza, durante el mes de septiembre de 2011. Allí se tuvo la oportunidad de contactar con grupos con líneas de investigación similares a las que se tratan en el proyecto y fruto de ello, el doctorado asociado a este proyecto está realizando una estancia en la Universidad de Trier, Alemania, lo que le dará la oportunidad de que su tesis tenga la mención de calidad europea.

Los demás desplazamientos se han realizado para la toma de datos en el ensayo de campo que se ha llevado a cabo durante esta anualidad.

E.2 Comente brevemente si ha habido algún tipo de modificación en este apartado, indicando si ha sido comunicada previamente y autorizada por esta Secretaría General.

### *E.3 Observaciones*

## F. FORMACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN

Informe anual correspondiente al último período de disfrute

Informe final (Se considerará final, en caso de renuncia o cualquier otra causa de finalización de la beca)

### F.1. INFORME DEL PERSONAL PREDOCTORAL

NOMBRE:
ORGANISMO O CENTRO DE APLICACIÓN:
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO: (A cumplimentar por el personal predoctoral)
Fecha y firma del personal predoctoral:

F.2. INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO.

NOMBRE DEL DIRECTOR DEL TRABAJO:

DEPARTAMENTO O CENTRO:

INFORME DEL TRABAJO REALIZADO POR EL PERSONAL PREDOCTORAL: (A cumplimentar  
por director/a del trabajo)

Fecha y firma:

## ANEXOS:

*Plantillas de datos para los Resultados obtenidos a partir del Proyecto de excelencia*

**PUBLICACIONES**

<b>Publicación 1</b>	
Nombre publicación:	International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences.
Editorial:	International Society of Photogrammetric and Remote Sensing
Título artículo/libro:	Digital Camera Calibration Using Images Taken From An Unmanned Aerial Vehicle
Autor/es:	Perez-Saiz, Monica; Agüera-Vega, Francisco; Carvajal-Ramirez, Fernando
ISBN / ISSN / Depósito legal:	1682 1777

<b>Publicación 2</b>	
Nombre publicación:	International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences.
Editorial:	International Society of Photogrammetric and Remote Sensing
Título artículo/libro:	Measuring Sunflower Nitrogen Status From An Unmanned Aerial Vehicle-Based System And An On The Ground Device
Autor/es:	Agüera-Vega, Francisco; Carvajal-Ramirez, Fernando; Perez-Saiz, Monica
ISBN / ISSN / Depósito legal:	1682 1777

<b>Publicación 3</b>	
Nombre publicación:	International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences.
Editorial:	International Society of Photogrammetric and Remote Sensing
Título artículo/libro:	Surveying A Landslide In A Road Embankment Using Unmanned Aerial Vehicle Photogrammetry
Autor/es:	Carvajal-Ramirez, Fernando; Agüera-Vega, Francisco; Perez-Saiz, Monica
ISBN / ISSN / Depósito legal:	1682 1777

<b>Publicación ...</b>	
Nombre publicación:	
Editorial:	
Título artículo/libro:	
Autor/es:	
ISBN / ISSN / Depósito legal:	

**COMUNICACIONES A CONGRESOS**

<b>Evento 1</b>	
Nombre evento:	Conference on Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics
Nombre ponencia/intervención:	Digital Camera Calibration Using Images Taken From An Unmanned Aerial Vehicle/Poster
Ponente:	Mónica Pérez Saiz
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Zurich, Suiza, 14/09/2011

<b>Evento 2</b>	
Nombre evento:	Conference on Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics
Nombre ponencia/intervención:	Measuring Sunflower Nitrogen Status From An Unmanned Aerial Vehicle-Based System And An On The Ground Device/Exposición oral
Ponente:	Francisco Agüera Vega
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Zurich, Suiza, 14/09/2011

<b>Evento 3</b>	
Nombre evento:	Conference on Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics
Nombre ponencia/intervención:	Surveying A Landslide In A Road Embankment Using Unmanned Aerial Vehicle Photogrammetry
Ponente:	Fernando Carvajal Ramirez
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Zurich, Suiza, 14/09/2011

<b>Evento ...</b>	
Nombre evento:	
Nombre ponencia/intervención:	
Ponente:	
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	

## COLABORACIONES CON EMPRESAS

	Contrato / Convenio 1
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Título:	
Entidades contratantes:	
Investigador responsable:	
Duración:	
Cuantía contratada (€):	
Observaciones / comentarios:	

	Contrato / Convenio 2
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Título:	
Entidades contratantes:	
Investigador responsable:	
Duración:	
Cuantía contratada (€):	
Observaciones / comentarios:	

	Contrato / Convenio ...
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Título:	
Entidades contratantes:	
Investigador responsable:	
Duración:	
Cuantía contratada (€):	
Observaciones / comentarios:	

(1) Opciones (excluyentes) posibles: Convenio / Contrato de I+D / Contrato de Apoyo Técnico / Prestación de servicios

(2) Opciones (excluyentes) posibles: Regional / Nacional / Europeo / Internacional (no Europeo)

**CREACIÓN DE EMPRESAS (EBTs, SPIN-OFF y START-UPS)**

<b>NOMBRE SOCIAL</b>	
<b>TIPO (1)</b>	
<b>PROYECTO DEL QUE SURGIÓ (CAMPUS,...)</b>	
<b>GRUPO I+D (del que procede)</b>	
<b>RESPONSABLES</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	
<b>CÓDIGOS CNAE (2)</b>	
<b>CÓDIGOS SIC (3)</b>	
<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
<b>Director/a / Gerente</b>	
<b>Persona de contacto</b>	
<b>Dirección</b>	
<b>Población</b>	
<b>Provincia</b>	
<b>C.P.</b>	
<b>Teléfono</b>	
<b>Fax</b>	
<b>E-mail</b>	
<b>Dirección web</b>	

(1) Opciones (excluyentes) posibles: EBTs / Spin-off / Start-ups

(2) Ver Anexo códigos CNAE:

(3) Ver Anexo códigos SIC y detallar a nivel 2

**PROPIEDAD INDUSTRIAL / INTELLECTUAL**

Propiedad industrial / intelectual 1	
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Nº solicitud:	
Fecha solicitud (dd/mm/aa):	
Título:	
Inventores:	
Titular/es invención:	
Codificación de la tecnología generada (3): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	
Codificación de la tecnología de destino (4): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	

Propiedad industrial / intelectual 2	
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Nº solicitud:	
Fecha solicitud (dd/mm/aa):	
Título:	
Inventores:	
Titular/es invención:	
Codificación de la tecnología generada (3): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	
Codificación de la tecnología de destino (4): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	

Propiedad industrial / intelectual ...	
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Nº solicitud:	
Fecha solicitud (dd/mm/aa):	
Título:	
Inventores:	
Titular/es invención:	
Codificación de la tecnología generada (3): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	
Codificación de la tecnología de destino (4): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	

(1) Opciones (excluyentes) posibles: Propiedad Intelectual / Patente / Extensión PCT / Modelo de utilidad / Marca / Material biológico, variedad vegetal y microorganismo

(2) Opciones (excluyentes) posibles en caso haber seleccionado PATENTE: Patente nacional / Patente europea / Patente estadounidense

(3) Elegir aquellos códigos SIC que describan, de la forma más exacta posible, la tecnología generada en la patente (ver Anexo Códigos SIC y detallar a nivel 2)

(4) Elegir aquellos códigos SIC que determinen el sector/es a los que se destina la patente (ver Anexo Códigos SIC y detallar a nivel 2)



## TESIS

	<b>Tesis 1</b>
Título:	
Autor:	
Dirigida por:	
Observaciones / comentarios:	

	<b>Tesis 2</b>
Título:	
Autor:	
Dirigida por:	
Observaciones / comentarios:	

	<b>Tesis 3</b>
Título:	
Autor:	
Dirigida por:	
Observaciones / comentarios:	

	<b>Tesis ...</b>
Título:	
Autor:	
Dirigida por:	
Observaciones / comentarios:	

## PÁGINAS WEBS CREADAS

Página web 1	
Nombre:	
Dirección web	http://

Página web ...	
Nombre:	
Dirección web	http://

## NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

	Líneas de investigación 1
Título nueva línea investigación:	
Codificación de la tecnología generada (1): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	
Codificación de la tecnología de destino (2): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	
¿Ha pensado presentarla a alguna convocatoria para su financiación? (en caso afirmativo especificar)	
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	

	Líneas de investigación 2
Título nueva línea investigación:	
Codificación de la tecnología generada (1): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	
Codificación de la tecnología de destino (2): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	
¿Ha pensado presentarla a alguna convocatoria para su financiación? (en caso afirmativo especificar)	
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	

	Líneas de investigación ...
Título nueva línea investigación:	
Codificación de la tecnología generada (1): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	
Codificación de la tecnología de destino (2): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	
¿Ha pensado presentarla a alguna convocatoria para su financiación? (en caso afirmativo especificar)	
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	

(1) Elegir aquellos códigos SIC que determinen la tecnología generada por la línea de investigación (ver Anexo Códigos SIC y detallar a nivel 2)

(2) Elegir aquellos códigos SIC que determinen el sector/es a los que se destinaría la línea de investigación (ver Anexo Códigos SIC y detallar a nivel 2)

**PARTICIPACIÓN EN OTROS PROGRAMAS / PLANES**



**CONTRATACIONES DE PERSONAL NO CON CARGO AL PROYECTO**

	RR.HH. 1
Tipo:	
Categoría:	
Entidad financiadora:	
Objeto del contrato/beca:	
Presupuesto (€):	
Observaciones / comentarios:	

	RR.HH. 2
Tipo:	
Categoría:	
Entidad financiadora:	
Objeto del contrato/beca:	
Presupuesto (€):	
Observaciones / comentarios:	

	RR.HH. 3
Tipo:	
Categoría:	
Entidad financiadora:	
Objeto del contrato/beca:	
Presupuesto (€):	
Observaciones / comentarios:	

	RR.HH. ...
Tipo:	
Categoría:	
Entidad financiadora:	
Objeto del contrato/beca:	
Presupuesto (€):	
Observaciones / comentarios:	

## OTROS IMPACTOS

	Impacto 1
Tipo de impacto:	
Título:	
Observaciones / comentarios:	

	Impacto 2
Tipo de impacto:	
Título:	
Observaciones / comentarios:	

	Impacto 3
Tipo de impacto:	
Título:	
Observaciones / comentarios:	

	Impacto ...
Tipo de impacto:	
Título:	
Observaciones / comentarios:	