

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE EXCELENCIA**  
**Convocatoria 2008****MEMORIA DEL PROYECTO**

<b>Investigador/a principal: Fernando José Aguilar Torres</b>
<b>Código del proyecto: RNM-3575</b>
<b>Denominación del proyecto: Integración y análisis exploratorio de datos geoespaciales multifuente para el seguimiento y modelado de la evolución y vulnerabilidad de áreas costeras. Aplicación a una zona del Levante de Almería</b>
<b>Organismo/Universidad: Universidad de Almería</b>
<b>Centro: Escuela Superior de Ingeniería</b>
<b>Departamento: Ingeniería Rural</b>
<b>Fecha de inicio del proyecto: 14/01/2009</b>
<b>Fecha de finalización del proyecto: 14/01/2013</b>
<b>Grupo/s que participa/n en el proyecto: 3 grupos de investigación españoles y dos investigadores extranjeros</b>

**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 CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

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

Durante el segundo año de desarrollo del proyecto se han alcanzado prácticamente todos los objetivos relacionados con el objetivo n° 1 de proyecto, denominado “Aplicación, integración y desarrollo de técnicas geomáticas para el estudio de la evolución de la línea de costa y la franja litoral”. En este sentido se han desarrollado las siguientes actividades:

- 1) Se ha finalizado la red de puntos DGPS de alta precisión para el control de calidad de las ortoimágenes y modelos digitales de elevaciones obtenidos durante el primer año.
- 2) Se ha mejorado y validado un nuevo algoritmo para la extracción automática y precisa de la línea de costa con referencia en cualquier datum vertical requerido (Mean High Water o Mean Sea level por ejemplo) basado en el modelo digital de elevaciones de la costa (modelo 2,5 D). Dicho algoritmo se ha comparado con el propuesto por el USGS americano arrojando incluso mejores resultados. En el mismo sentido, se ha desarrollado un método teórico para conocer la incertidumbre de la línea de costa extraída y mejorar así el cálculo de las tasas de erosión y/o acreción en cada punto de nuestra costa. Se ha desarrollado un software basado en código MATLAB (Figura 1) para la determinación cuantitativa de la evolución de la línea de costa mediante diferentes métodos. Uno de ellos sería el propio algoritmo propuesto por nuestro grupo y premiado a través de un trabajo presentado al congreso internacional de Kyoto (Japón) en agosto de 2010<sup>1</sup>, resultando además ganador del “*Best Paper Award to Excellent Papers*”. En la misma línea, se ha realizado una validación exhaustiva de la metodología, trabajo que ha sido presentada en un reciente congreso internacional (IMPROVE 2011) celebrado en Venecia, y en el que se ha obtenido el “*Best Young Researcher Paper Award*” por parte de nuestro compañero y doctorando Ismael Fernández Luque<sup>2</sup>

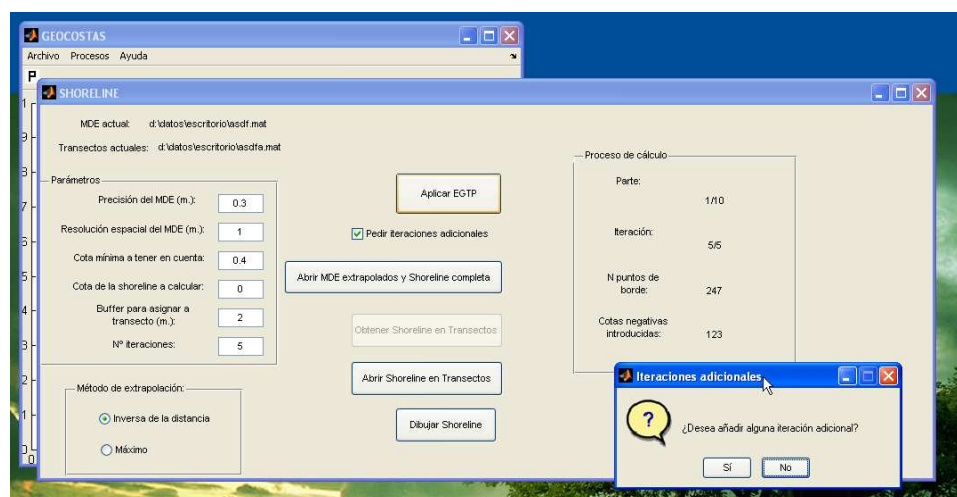


Figura 1.

- 3) Se ha desarrollado una metodología para la orientación absoluta de vuelos fotogramétricos históricos basada en algoritmos de autocalibración. Dicha metodología ha sido específicamente diseñada para el tratamiento de vuelos de baja calidad métrica, donde se carece del certificado de calibración de cámara. El trabajo se encuentra actualmente “*under review*” en la revista

<sup>1</sup> Aguilar, F.J., Fernández, I., Pérez, J.L., López, A., Aguilar, M.A., Mozas, A., Cardenal, J., 2010. Preliminary results on high accuracy estimation of shoreline change rate based on coastal elevation models. Ponencia Oral presentada al Congreso ISPRS TC Commission VIII Symposium "Remote Sensing Applications and Policies". Publicado en The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVIII (part 8), pp. 986-991. ISSN: 1682-1777. *Best Paper Award to Excellent Papers*.

<sup>2</sup> Fernández, I., Aguilar, F.J., Pérez, J.L., Aguilar, M.A., Mozas, A., López, A., 2011. Improvements in the determination of extrapolated shorelines using Elevation Gradient Trend Propagation method. Presentación oral al Congreso Internacional conference on Innovative Methods in Product Design (IMPROVE 2011). Proceedings of the IMPROVe International conference on Innovative Methods in Product Design. ISBN: 978-88-7784-328-9. *Best Young Researcher Paper Award*.

- 4) Se ha generado el modelo digital de elevaciones de la costa para los vuelos 1977 y 1956, que quedaban pendientes desde el primer año. Resaltar que se está obteniendo el modelo por estereofotogrametría manual, en la mayoría de los casos, debido a la poca textura de las áreas de playa y a la mala calidad de algunas fotografías históricas que impide el correcto funcionamiento de los métodos de correlación digital automática.
- 5) Se han generado ortofotos RGB-8 bits de alta precisión de los vuelos de 1956 y 1977, que también quedaban pendientes desde el primer año de comienzo del proyecto. Dichos modelos de elevaciones y ortoimágenes serán empleados para la segmentación y clasificación automática de zonas impermeables y evaluación del porcentaje ISA (Impervious Surface Area) del área piloto desde 1956 hasta la actualidad.
- 6) Se ha refinado la nueva metodología para la orientación de modelos digitales del terreno históricos sin la necesidad de puntos de control terreno. El algoritmo, programado en código MATLAB (Figura 2), se basa en la obtención automática de puntos conjugados en imágenes multitemporales (relieves sombreados) mediante técnicas de visión artificial, georreferenciación de dichos puntos y ejecución de una transformación Helmert 3D para la orientación y georreferenciación grosera del modelo histórico<sup>4</sup>. A partir de esta solución inicial, se ha procedido a un refinamiento de la misma mediante la aplicación de técnicas de *Robust Surface Matching* basadas en estimadores robustos y poco sensibles a outliers o grandes errores<sup>5</sup>. Esta nueva metodología, presentada en dos congresos internacionales, nos permitirá una rápida y precisa detección de cambios en modelos de elevaciones del litoral.

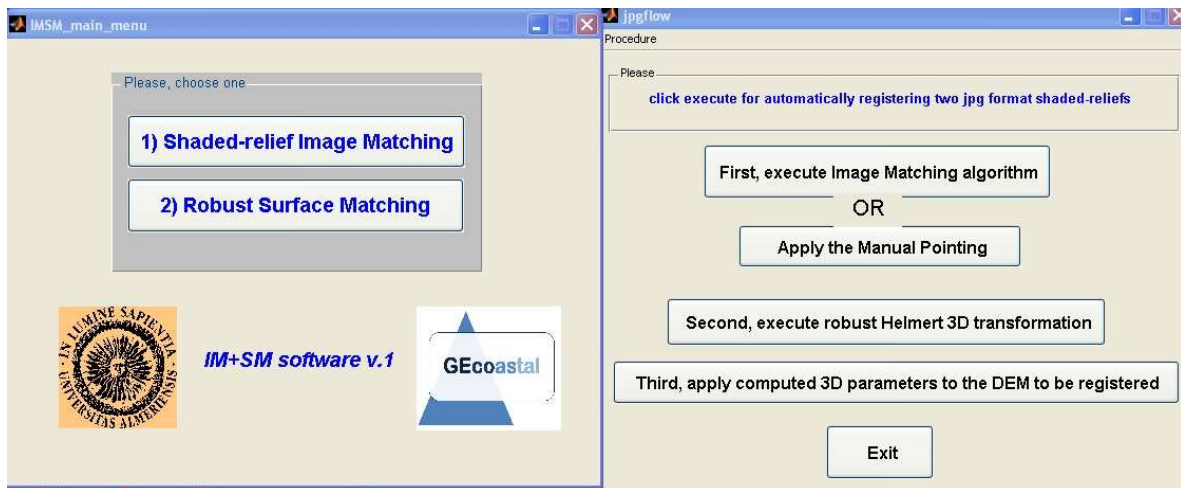


Figura 2.

- 7) Se han presentado, también de forma oral (relacionado con la calidad de las comunicaciones), dos trabajos más al congreso internacional celebrado en Venecia. En uno de ellos se ha realizado un análisis pormenorizado de la transformación de alturas elipsoídicas a ortométricas a partir de nubes de puntos LiDAR, proponiendo modelos simplificados<sup>6</sup>. En el otro trabajo se propone el

<sup>3</sup> Aguilar, M.A., Aguilar, F.J., Fernández, I., Mills, J.P. ASSESSMENT OF SELF-CALIBRATING BUNDLE ADJUSTMENT TECHNIQUES FOR IMPROVING THE PHOTOGRAMMETRIC CAPABILITY OF HISTORICAL AERIAL PHOTOGRAPHY. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. Under review.

<sup>4</sup> Aguilar, F.J., Fernández, I., Aguilar, M.A., Pérez, J.L., Delgado, J., Negreiros, J.G., 2010. Shaded-relief matching as an efficient technique for 3D geo-referencing of historical digital elevation models. Presentación Oral al Congreso ISPRS TC Commission VIII Symposium "Remote Sensing Applications and Policies". The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVIII (part 8), pp. 1002-1007. ISSN: 1682-1777.

<sup>5</sup> Aguilar, F.J., Fernández, I., Aguilar, M.A., Delgado, J., Negreiros, J.G., Pérez, J.L., 2011. Robust surface matching as a rapid technique for terrain change detection. Presentación Oral al Congreso International conference on Innovative Methods in Product Design (IMPROVE 2011). Proceedings of the IMProVe International conference on Innovative Methods in Product Design. ISBN: 978-88-7784-328-9

<sup>6</sup> Pérez, J.L., Mozas, A.T., López, A., Aguilar, F.J., Delgado, J., Fernández, I., Aguilar, M.A., 2011. Determination of orthometric heights from LiDAR data. Presentación Oral al Congreso International conference on Innovative Methods in Product Design (IMPROVE 2011). Proceedings of the IMProVe International conference on Innovative Methods in Product Design. ISBN: 978-88-7784-328-9

uso de satélites de muy alta resolución (e.g. GeoEye-1) para el monitoreo y seguimiento de áreas litorales<sup>7</sup>.

- 8) Recientemente se han enviado dos nuevos trabajos a revistas de impacto de alto interés en nuestra área de conocimiento como son Photogrammetric Engineering and Remote Sensing<sup>8</sup> e International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation<sup>9</sup>.
- 9) Como culminación del trabajo relativo a la culminación del objetivo 1 se está redactando en la actualidad un artículo científico titulado "*Assessing long term shoreline evolution along heavily developed Mediterranean coastal areas*", donde se realiza un estudio a corto y largo plazo de la evolución de la línea de costa en la zona piloto desde 1956. Dada la importancia y relevancia del artículo, nos proponemos publicarlo en la revista internacional *Remote Sensing of Environment*, actualmente la revista internacional número uno de la categoría Remote Sensing (JCR Thomson Reuters 2010).
- 10) Se ha continuado con la actualización de la página web del proyecto y se ha fortalecido la labor divulgadora con presencia en los medios locales (radio y TV) así como con la participación en seminarios y revistas de divulgación. En todos los casos se han presentado los resultados de la investigación y se ha tratado de concienciar al gran público sobre la importancia y vulnerabilidad de nuestras áreas litorales. Por ejemplo, el 15 de octubre de 2010 fuimos invitados a un seminario denominado "Seminario sobre el deslinde del litoral" celebrado en la Universidad de Almería, donde expusimos un resumen de los resultados de investigación obtenidos a partir del presente proyecto. Parte de esta labor divulgadora puede consultarse en la página web del proyecto <http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/index.htm>. A continuación añadimos algunas figuras representativas:



Figura 3.

<sup>7</sup> Aguilar, M.A., Aguilar, F.J., Fernández, A., Fernández, I., Saldaña, M.M., García Lorca, A., Negreiros, J.G., Viciano, A., González, E. Geometric processing of GeoEye-1 satellite imagery for coastal mapping applications. Presentación Oral al Congreso International conference on Innovative Methods in Product Design (IMPROVE 2011). Proceedings of the IMPROVe International conference on Innovative Methods in Product Design. ISBN: 978-88-7784-328-9

<sup>8</sup> Aguilar et al. Geopositioning accuracy assessment of GeoEye-1 Panchromatic and Multispectral imagery. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Under review.

<sup>9</sup> Pérez et al. Efficient methods to convert LiDAR-derived ellipsoid heights to orthometric heights. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. Under review.

## Investigadores almerienses reciben un premio en Japón

Escrito por Alberto F. Cerdera Miércoles, 13 de Octubre de 2010 16:09



Varios investigadores del grupo Gestión Integrada del Territorio y Tecnologías de la Información Espacial han visto reconocida su labor en un congreso en la

SECCIONES NOVACIENCIA

- ▶ Universidad
- ▶ Investigación y Desarrollo
- ▶ Entrevistas
- ▶ Medio Ambiente
- ▶ Opinión
- ▶ Hemeroteca

ÚLTIMO NÚMERO DE NOVACIENCIA



Descargar. N°65. ENERO de 2011.

- Tribuna: Valeriano Ruíz

Figura 4.

## Solaris, protagonistas del nuevo número de Nova Ciencia

Escrito por Alberto F. Cerdera Jueves, 06 de Enero de 2011 11:24



Nova Ciencia ha llegado a su número 65 y lo celebra con dos amplios reportajes en los que analiza el avance del mar y el retroceso de la línea de costa, y el nuevo proyecto que llegará a Tabernas llamado Eu Solaris y que convertirá a esta zona en el Silicon Valley de la energía solar. Además, la figura



Descargar. N°65. ENERO de 2011.

- Tribuna: Valeriano Ruíz (CTAER) "Ruta al mix energético" y "El presidente tiene razón, pero se equivoca".

- Editorial: Renueva, otro brote seco. La crisis y la incertidumbre del sector fulminan la Feria de las Energías Renovables.

-Campus: II Máster Executive en dirección de Empresas de ESIC y la FAEEM.

Becas para estudiar un Bachillerato

Figura 5.

- 11) Se ha iniciado la consecución del segundo objetivo del proyecto, denominado "Detección automática y eficiente de zonas impermeables, edificios e infraestructuras en entornos costeros a partir de datos georeferenciados multitemporales y multifuente". En breve se defenderá un proyecto fin de carrera relacionado con este segundo objetivo titulado: "Integración de datos geoespaciales multifuente para el seguimiento del sellado superficial de zonas costeras mediante técnicas de análisis de imágenes digitales basadas en objetos (OBIA)". Igualmente, el Dr. Manuel Ángel Aguilar inicia el 1 de julio una estancia de investigación en la Universidad de Vigo con el grupo de investigación denominado "Close Range Remote Sensing & Photogrammetry Group", pensada para fortalecer la colaboración entre los dos grupos de trabajo en el ámbito de la segmentación y clasificación de imágenes de satélite.
- 12) Dentro de la línea de trabajo marcada por este segundo objetivo, hemos colaborado activamente en la organización y desarrollo del Seminario sobre "Object-Based Image Analysis (OBIA)" celebrado en la Universidad de Almería durante el mes de septiembre de 2010. En este caso el investigador principal de este proyecto actuó como coordinador del mismo. Dicho seminario se ha llevado a cabo en colaboración con la Universidad de León y con otros dos grupos de investigación almerienses. El primero sería el grupo de investigación RNM-188 (Desertificación y

geo-ecología). Dicho grupo se ubica en la Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC) en Almería. El segundo sería el grupo de investigación RNM-174 (ECOZONAR: ECOLOGÍA DE ZONAS ÁRIDAS) de la Universidad de Almería.



Figura 6.

13) Se han adquirido imágenes de satélite de muy alta resolución (GeoEye-1) para proponer técnicas alternativas a los vuelos fotogramétricos para el seguimiento de áreas litorales. La hipótesis de trabajo es que las imágenes de satélite de muy alta resolución pueden constituir un medio ágil, eficiente y barato para abordar el monitoreo de nuestras costas. En este sentido se presentará durante el próximo mes de julio un trabajo fin de máster, como primera aproximación, titulado "Generación de datos georreferenciados de muy alta resolución a partir de imágenes de GeoEye-1".

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

Ningún problema reseñable durante este segundo periodo.

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

<b>RESULTADOS obtenidos a partir del proyecto de excelencia</b>	<b>Nº Total de resultados*</b>
<b>Publicaciones</b>	6
<b>Comunicaciones a congresos</b>	8
<b>Colaboraciones en empresas</b>	1
<b>Creación de empresas</b> (EBT, Spin-off y Start-up)	
<b>Propiedad industrial</b> (patentes, PCT, modelos utilidad,...)	
<b>Propiedad intelectual</b>	
<b>Tesis</b>	
<b>Páginas web creadas</b>	1
<b>Nuevas líneas de investigación surgidas</b>	3
<b>Participación en otros Programas / Planes:</b> (a+b+c)	2
a) Plan Nacional	1
b) Programas Marco	
c) Otros Programas	1
<b>Colaboraciones internacionales</b>	5
<b>Contrataciones de personal NO con cargo al proyecto</b>	
<b>Otros impactos de interés</b>	5

## **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.

Andrés López Arenas, Ingeniero Técnico Topógrafo por la Universidad de Jaén, inició su contrato a mediados de octubre de 2009 mediante un contrato por obra y servicio. Desde entonces trabaja a caballo entre la Universidad de Almería y la Universidad de Jaén en el procesamiento fotogramétrico de los vuelos históricos y de 2009 mediante sistemas fotogramétricos digitales como SocetSet (orientación de los fotogramas y generación y edición estereofotogramétrica de modelos de costa y ortofotografías). También se encarga actualmente del desarrollo del segundo objetivo mediante el empleo de técnicas OBIA para la detección automática de zonas impermeables. En este sentido participó en el seminario sobre técnicas OBIA celebrado en la Universidad de Almería comentado anteriormente.

En cuanto a la valoración de su trabajo, he de decir que estamos muy satisfechos con el mismo. Andrés ha participado como ponente en el reciente congreso internacional celebrado en Venecia (IMPROVE 2011) y se ha formado en técnicas de modelización hidrológica e hidráulica con Hec Ras© para su aplicación en la generación de mapas de inundaciones (objetivo 4 del proyecto). En resumen, es el encargado de surtir los datos que posteriormente son analizados por el personal senior del equipo. Realmente ha alcanzado un nivel de independencia en sus tareas, después de un periodo inicial de formación específica, que resulta muy apreciado por el equipo investigador.

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.

Durante el primer año de desarrollo del proyecto se produjo el alta, autorizada por el Secretario Gral. de Universidades, del Dr. Antonio Tomás Mozas Calvache, DNI 26033634A, técnico de apoyo a la docencia e investigación de la Universidad de Jaén y perteneciente al grupo de investigación de dicha universidad que colabora en el proyecto (grupo TEP-213). Su colaboración en el desarrollo de metodologías de transformación de cotas elipsoídicas a ortométricas ha sido crucial<sup>10</sup>.

## **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).

En el proyecto están participando tres grupos de investigación andaluces y dos investigadores extranjeros (Universidad Nova de Lisboa y Universidad de Newcastle, UK). Los grupos "Gestión Integrada del Territorio y Tecnologías de la Información Espacial" (RNM-368) e "Ingeniería Rural" (AGR-198), ambos pertenecientes a la Universidad de Almería, colaborarán básicamente dentro del 4º objetivo del proyecto,

---

<sup>10</sup> Pérez, J.L., Mozas, A.T., López, A., Aguilar, F.J., Delgado, J., Fernández, I., Aguilar, M.A., 2011. Determination of orthometric heights from LiDAR data. Presentación Oral al Congreso International conference on Innovative Methods in Product Design (IMPROVE 2011). Proceedings of the IMProVe International conference on Innovative Methods in Product Design. ISBN: 978-88-7784-328-9



por lo que, en este segundo año, se han seguido manteniendo contactos de seguimiento para informar de los avances realizados de cara al logro del 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> objetivos. La colaboración con el grupo “Sistemas Fotogramétricos y Topométricos” (TEP-213) para la realización de este primer objetivo del proyecto ha sido mucho más estrecha durante este primer año, como puede comprobarse en el siguiente artículo divulgativo publicado en la revista Mapping:

([http://www.mappinginteractivo.com/plantilla.asp?id\\_articulo=1804](http://www.mappinginteractivo.com/plantilla.asp?id_articulo=1804)).

Se ha mantenido en servicio el servidor NAS ubicado en Jaén para el intercambio masivo de información (imágenes y datos) y se han mantenido diversas reuniones de coordinación, algunas coincidentes con los eventos de divulgación y seminarios programados (Seminario OBIA, Congreso IMPROVE 2011, etc.). El contacto constante, tanto telefónico como vía e-mails, ha permitido un elevado nivel de coordinación del que particularmente nos sentimos muy satisfechos.

Por otra parte, el IP realizó una estancia de investigación en la Universidad Nova de Lisboa (ISEGI: Instituto Superior de Estadística y Gestión de la Información) durante el pasado verano de 2010, donde se llevaron a cabo trabajos preparatorios relacionados con el tercer objetivo del proyecto, denominado “Introducción del análisis exploratorio de datos para el modelado de la influencia del crecimiento urbano litoral en los procesos de erosión y/o acreción costera” junto con el profesor Joao G. Negreiros y el catedrático Marco Painho.

Por último, la colaboración con la Universidad de Newcastle se ha realizado por medios electrónicos, llevándose también a cabo una reunión de coordinación en junio de 2010. Fruto de nuestra colaboración durante este segundo año de proyecto se ha desarrollado y escrito un trabajo que se encuentra actualmente “*under review*” por parte de la prestigiosa revista internacional ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing<sup>11</sup>.

## D. RELACIONES O COLABORACIONES CON DIVERSOS SECTORES

D.1. En caso de que estuviera prevista la participación o respaldo activo por parte de alguna Empresa o Agente socio-económico con interés en el proyecto, indique cómo se ha realizado dicha participación.

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

Colaboración con la REDIAM (EGMASA y Consejería de Medio Ambiente) en cuanto al intercambio de información georreferenciada.

Instituto Cartográfico de Andalucía. Participación en las jornadas técnicas celebradas en marzo de 2009 (ver anexo) y colaboración en cuanto a la obtención de vuelos históricos.

Instituto de Estudios Almerienses y Diputación de Almería. Participación en las jornadas técnicas celebradas en junio de 2010 (ver anexo) y colaboración en cuanto a transferencia de información de la zona piloto.

---

<sup>11</sup> Aguilar, M.A., Aguilar, F.J., Fernández, I., Mills, J.P. ASSESSMENT OF SELF-CALIBRATING BUNDLE ADJUSTMENT TECHNIQUES FOR IMPROVING THE PHOTOGRAMMETRIC CAPABILITY OF HISTORICAL AERIAL PHOTOGRAPHY. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. Under review.

Colaboración con las Universidades de León y Vigo, y concretamente con la Dra. Flor Álvarez y el Dr. Antonio Fernández, en el ámbito de la aplicación de técnicas OBIA para la segmentación y clasificación de imágenes de satélite mediante la integración del análisis de texturas.

Colaboración con los grupos de investigación Análisis de imágenes. (TIC-129) y Automática, electrónica y robótica (TEP-197), de la Universidad de Almería, en un contrato de investigación con la empresa PCRUZ S.A. denominado "*Sistema integrado de gestión de parámetros para el proceso de elaboración de piedra en la industria*". Nuestra labor en este proyecto sería el desarrollo de un sistema estereofotogramétrico 3D con capacidad para medidas submilimétricas en el campo del corte de piedra natural para cocinas. Parte del desarrollo realizado en el proyecto RNM-3575 relativo a estereo-visión puede ser transferido a este sector industrial.

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

Durante la ejecución del proyecto se han establecido líneas de colaboración con hasta 4 nuevos grupos de investigación. El primero de ellos está relacionado con la segmentación y clasificación automática de imágenes digitales (visión artificial), y se denomina "Close Range Remote Sensing & Photogrammetry Group", de la Universidad de Vigo. Fruto de esta relación ha sido la solicitud conjunta y aprobación de un proyecto de investigación del PN I+D+i que se describe en el siguiente apartado.

La segunda colaboración se ha establecido con el grupo de investigación RNM-188, denominado "Desertificación y geo-ecología". Dicho grupo se ubica en la Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC) en Almería y está liderado por el Dr. Juan Puigdefábregas. En esta nueva línea de trabajo se está colaborando en la fusión de datos de LiDAR aerotransportado y Escáner Terrestre (Leica ScanStation 2 del grupo RNM-188) para el control de calidad de la nube de puntos LiDAR y evolución del perfil de playa tras episodios de tormenta (very short-time shoreline evolution). Igualmente se está colaborando en la identificación y análisis automático (imagen y altimetría láser), a nivel de microescala, de cianobacterias, líquenes y otros organismos de interés en muestras de terreno procedentes del desierto de Tabernas (Almería).

Los otros dos grupos de investigación serían los comentados en el apartado anterior, i.e. Análisis de imágenes (TIC-129) y Automática, electrónica y robótica (TEP-197), ambos de la Universidad de Almería, dentro del contexto del contrato de investigación de transferencia a empresas denominado "*Sistema integrado de gestión de parámetros para el proceso de elaboración de piedra en la industria*".

Todas las colaboraciones, que han sido consolidadas durante este segundo año de proyecto, permitirán la preparación de nuevos proyectos de investigación y la creación de grupos interdisciplinares que aúnen campos de conocimiento aparentemente dispersos como la ingeniería geomática, la geo-ecología, gestión del territorio y visión artificial, para afrontar proyectos ambiciosos relacionados con el monitoreo de los recursos naturales y el medio ambiente.

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.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN. PLAN NACIONAL de I+D+i 2008-2011. Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental. Solicitud del proyecto en evaluación.

Título del proyecto concedido: Generación de datos georreferenciados de muy alta resolución a partir de imágenes de los satélites GeoEye-1 y WorldView-2.

Investigador Principal: Manuel Ángel Aguilar Torres (miembro del equipo investigador)

Grupos de investigación implicados: El grupo al que pertenece el IP del presente proyecto (Gestión Integrada del Territorio y Tecnologías de la Información Espacial RNM-368) y un grupo de la Universidad de Vigo incorporado a nuestra línea de trabajo denominado "Close Range Remote Sensing & Photogrammetry Group". También participa el Dr. Joao Garrott Marques Negreiros, de la Universidad Nova de Lisboa, investigador que también colabora en el proyecto RNM-3575.

Breve resumen de la línea de investigación:

El objetivo fundamental del proyecto es estudiar el nivel de precisión y calidad alcanzables, en condiciones operacionales, en los productos georreferenciados (ortoimágenes, modelos digitales de elevaciones (MDEs) y mapas de objetos obtenidos mediante técnicas de clasificación) generados a partir de imágenes de los dos satélites comerciales VHR más novedosos e inexplorados, GeoEye-1 y WorldView-2.

Estos nuevos satélites VHR ofrecen mejoras importantes en cuanto a resolución espacial y espectral frente a sus predecesores. Es de esperar por tanto una mejora en: (i) las precisiones geométricas obtenidas en ortoimágenes y MDEs generados a partir de escenas de GeoEye-1 y WorldView-2, así como, (ii) una elevación en la precisión de la clasificación de objetos (urbanizaciones, edificios, carreteras, zonas impermeables, cultivos), debida al mayor número de bandas que componen la imagen multiespectral de WorldView-2. Estas posibles mejoras deberán ser contrastadas con ensayos reales en condiciones de campo, estudiando los procedimientos óptimos de actuación para la generación de los datos georreferenciados más precisos posibles. Los productos georreferenciados generados a partir de escenas de satélites VHR presentan importantes posibilidades en aspectos relativos a clasificación de objetos, en especial en zonas costeras (e.g., utilización de la banda Coastal Blue de WorldView-2 para la obtención de batimetrías de baja profundidad). Por ello serán empleados para el seguimiento y modelado de la evolución y vulnerabilidad de la franja costera comprendida entre Garrucha y Villaricos (Almería), donde el encauzamiento del río Almanzora y la proliferación de urbanizaciones durante los últimos 50 años, han provocado graves desastres naturales, e.g. la pérdida unos 200 m de playa en Quitapellejos (Palomares).

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

## 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: Ismael Fernández Luque
ORGANISMO O CENTRO DE APLICACIÓN: Universidad de Almería
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO: (A cumplimentar por el personal predoctoral)
<p>En este segundo año, desde septiembre de 2010 a junio de 2011, correspondiente al presente proyecto de investigación, la actividad realizada principalmente ha constado de la presentación de los trabajos desarrollados en el primer objetivo de dicho proyecto. Para la difusión del trabajo dentro del simposio internacional titulado <i>"Networking the World with Remote Sensing"</i>, celebrado por la ISPRS Commission VIII en Kyoto (Japón) durante Agosto de 2010, se presentaron los trabajos denominados <i>"Preliminary results on high accuracy estimation of shoreline change rate based on coastal elevation models"</i> y <i>"Shaded-reliefs matching as an efficient technique for 3D geo-referencing of historical digital elevation models"</i>. Ambas comunicaciones fueron aceptadas para su exposición oral dentro del simposio, y la primera de ellas fue además agraciada con una mención especial como <i>"Best paper award"</i> al profesor Fernando José Aguilar Torres, encargado de la presentación oral del mismo. Ambos trabajos están publicados digitalmente dentro de <i>"International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science, Volume XXXVIII, Part 8, Kyoto Japan 2010"</i>.</p> <p>Fruto del trabajo realizado en los dos primeros períodos anuales de la beca de investigación ha resultado también la publicación del documento <i>"Integración y desarrollo de técnicas geomáticas para el monitoreo de la línea de costa"</i> que ha servido para la superación del período de Tutela Académica y la adquisición del Diploma de Estudios Avanzados (DEA), con una calificación de sobresaliente, encontrándose dentro del programa de doctorado <i>"Técnicas de Representación Gráfica y Diseño en la Ingeniería Rural"</i>.</p> <p>Basado en el documento anterior, se realizó la participación en el congreso <i>"IMProVe 2011. International Conference on Innovate Methods in Product Design"</i>, celebrado en Junio de 2011, en Venecia (Italia), con la presentación del trabajo <i>"Improvements in the determination of extrapolated shorelines using Elevation Gradient Trend Propagation method"</i> que fue escogido para su presentación oral. Además, dicho trabajo fue premiado por el comité científico como mejor trabajo de investigador joven del congreso (<i>"Best young researcher paper"</i>), en el que me encontraba como primer autor.</p> <p>Otro fruto del trabajo realizado es el artículo científico denominado <i>"A new robust and accurate method to extract tide-coordinated shorelines from coastal elevation models"</i>, del cual me encuentro como autor principal y que se encuentra "under review" por parte de la prestigiosa publicación internacional <i>"Journal of Coastal Research"</i>, de los Estados Unidos de América.</p> <p>Otros trabajos en los que se ha colaborado y que se encuentran bajo revisión en el proceso de publicación son: <i>"A new two-steps robust surface matching approach for 3D georeferencing of historical digital elevation models"</i>, del profesor D. Fernando J. Aguilar Torres; <i>"Self-calibrating bundle adjustment with additional parameters for improving the photogrammetric capabilities of historical aerial photographs"</i>, del profesor D. Manuel Ángel Aguilar Torres; y <i>"Geopositioning accuracy assessment of GeoEye-1 Panchromatic and Multispectral imagery"</i>, cuyo primer autor es también el profesor D. Manuel Ángel Aguilar Torres.</p> <p>En cuanto a la docencia ejercida durante este período, de nuevo, al igual que el primer año, se han realizado las sesiones prácticas, correspondientes a 3 créditos docentes, dentro de la asignatura de <i>"Diseño Asistido por Ordenador"</i>, dentro de la titulación a extinguir de Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Mecánica. Además, se está llevando a cabo la co-tutorización de un proyecto fin de carrera a un alumno de Ingeniería Técnica Agrícola junto con el profesor D. Fernando J. Aguilar Torres, titulado <i>"Integración de datos geoespaciales multifuente para el seguimiento del sellado superficial de zonas costeras mediante técnicas de análisis de imágenes digitales basadas en objetos (OBIA)"</i> que pretende ser presentado en la convocatoria de Junio-Julio por el alumno, y que ha aportado una visión</p>

nueva sobre la enseñanza personalizada en la Universidad, comportando una experiencia destacable por su importancia. Además, la tutorización de dicho proyecto ha permitido ahondar más sobre uno de los aspectos más importantes de este proyecto de investigación, como son las técnicas OBIA de análisis de información espacial digital.

Cara al segundo objetivo de este proyecto, está planteada una estancia de dos meses (octubre y noviembre de 2011) en la Universidad de León, Campus de Ponferrada, bajo la tutela de la profesora Dña. Flor Álvarez de Taboada, experta en Teledetección y análisis OBIA de imágenes digitales, con el fin de completar los conocimientos necesarios para la realización de la tesis doctoral final.

En cuanto a la formación personal, destacar que en este período se ha realizado una formación básica sobre enseñanza en la Universidad, constando de un curso denominado *"Formación de Profesorado Novel"*, que ha permitido un mayor conocimiento de técnicas de enseñanza, así como del funcionamiento general de la universidad a la que pertenezco. Además, se asistió y participó en el seminario denominado *"Análisis de Imágenes Orientado a Objetos"*, celebrado en la Universidad de Almería durante el mes de septiembre de 2010. Finalmente, se realizaron dos cursos complementarios: *"Programación básica con MATLAB"* y *"Curso Práctico de Hec-RAS"*, siendo el último de ellos básico para la realización de uno de los objetivos de este proyecto.

Fecha y firma del personal predoctoral:

Almería, a 29 de junio de 2011

Ismael Fernández Luque

## ANEXOS:

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

## PUBLICACIONES

<b>Publicación 1</b>	
Nombre publicación:	ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. The official journal of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
Editorial:	ELSEVIER
Título artículo/libro:	Modelling vertical error in LiDAR-derived digital elevation models
Autor/es:	Fernando J. Aguilar, Jon P. Mills, Jorge Delgado, Manuel A. Aguilar, J.G. Negreiros, José L. Pérez
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISSN: 0924-2716 <b>Impact Factor 2009 JCR: 2.308</b> <b>5-Year Impact Factor: 3.267</b>

<b>Publicación 2</b>	
Nombre publicación:	Anales de Ingeniería Gráfica
Editorial:	Asociación Española de Ingeniería Gráfica. Universidad Politécnica de Valencia
Título artículo/libro:	Self-calibration methods for using historical aerial photographs with photogrammetric purposes
Autor/es:	Manuel A. Aguilar, Fernando J. Aguilar, Joao G. Negreiros
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISSN: 1137-7704

<b>Publicación 3</b>	
Nombre publicación:	Libro titulado: "El deslinde litoral", editado por Juan F. Pérez Gálvez.
Editorial:	Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia
Título artículo/libro:	Capítulo de libro titulado "Integración y análisis exploratorio de datos geoespaciales como base para la gestión integrada del litoral". pp. 169-210.
Autor/es:	Fernando J. Aguilar y Manuel A. Aguilar
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISBN: 978-958-710-476-9

<b>Publicación 4</b>	
Nombre publicación:	Anales de Ingeniería Gráfica
Editorial:	Asociación Española de Ingeniería Gráfica. Universidad Politécnica de Valencia
Título artículo/libro:	Image segmentation using rotation invariant multilayer coordinated clusters representation
Autor/es:	Álvarez, M.J., Fernández, A., González, E., Bianconi, F., Aguilar, F.J., Armesto, J.
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISSN: 1137-7704

<b>Publicación 5</b>	
Nombre publicación:	The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVIII (part 8), pp. 986-991
Editorial:	International Society of Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)
Título artículo/libro:	Preliminary results on high accuracy estimation of shoreline change rate based on coastal elevation models
Autor/es:	Aguilar, F.J., Fernández, I., Pérez, J.L., López, A., Aguilar, M.A., Mozas, A., Cardenal, J.
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISSN: 1682-1777

	<b>Publicación 6</b>
Nombre publicación:	The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVIII (part 8), pp. 1002-1007
Editorial:	International Society of Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)
Título artículo/libro:	Shaded-relief matching as an efficient technique for 3D geo-referencing of historical digital elevation models
Autor/es:	Aguilar, F.J., Fernández, I., Aguilar, M.A., Pérez, J.L., Delgado, J., Negreiros, J.G.
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISSN: 1682-1777



## COMUNICACIONES A CONGRESOS

Evento 1	
Nombre evento:	Congreso Internacional Conjunto XXI Ingegraf XVII ADM
Nombre ponencia/intervención:	Self-calibration methods for using historical aerial photographs without camera calibration with photogrammetric purposes. <b>Mención de honor al mejor paper de autor español.</b>
Ponente:	Manuel A. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Lugo, Junio de 2009

Evento 2	
Nombre evento:	Congreso Internacional Conjunto XXI Ingegraf XVII ADM
Nombre ponencia/intervención:	Modeling gridding error on LiDAR-derived digital elevation models
Ponente:	Fernando J. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Lugo, Junio de 2009

Evento 3	
Nombre evento:	ISPRS TECHNICAL COMMISSION VIII SYMPOSIUM
Nombre ponencia/intervención:	PRELIMINARY RESULTS ON HIGH ACCURACY ESTIMATION OF SHORELINE CHANGE RATE BASED ON COASTAL ELEVATION MODELS <b>Best Paper Award to Excellent Papers</b>
Ponente:	Fernando J. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Kyoto, Japón, Agosto de 2010

Evento 4	
Nombre evento:	ISPRS TECHNICAL COMMISSION VIII SYMPOSIUM
Nombre ponencia/intervención:	SHADED-RELIEFS MATCHING AS AN EFFICIENT TECHNIQUE FOR 3D GEO-REFERENCING OF HISTORICAL DIGITAL ELEVATION MODELS
Ponente:	Fernando J. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Kyoto, Japón, Agosto de 2010

Evento 5	
Nombre evento:	International conference on Innovative Methods in Product Design (IMPROVE 2011)
Nombre ponencia/intervención:	Robust surface matching as a rapid technique for terrain change detection
Ponente:	Fernando J. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Venecia, Italia, Junio de 2011

Evento 6	
Nombre evento:	International conference on Innovative Methods in Product Design (IMPROVE 2011)
Nombre ponencia/intervención:	Determination of orthometric heights from LiDAR data
Ponente:	Andrés López Arenas (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Venecia, Italia, Junio de 2011

Evento 7	
Nombre evento:	International conference on Innovative Methods in Product Design (IMPROVE 2011)
Nombre ponencia/intervención:	Geometric processing of GeoEye-1 satellite imagery for coastal mapping applications
Ponente:	Manuel A. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Venecia, Italia, Junio de 2011

Evento 8	
Nombre evento:	International conference on Innovative Methods in Product Design (IMPROVE 2011)
Nombre ponencia/intervención:	Improvements in the determination of extrapolated shorelines using Elevation Gradient Trend Propagation method <b>Best Young Researcher Paper Award</b>
Ponente:	Ismael Fernández (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Venecia, Italia, Junio de 2011

## COLABORACIONES CON EMPRESAS

	Contrato / Convenio 1
Tipo (1):	Contrato de I+D
Categoría (2):	Regional
Título:	Sistema integrado de gestión de parámetros para el proceso de elaboración de piedra en la industria
Entidades contratantes:	PCRUZ S.A. y Universidad de Almería
Investigador responsable:	Manuel Cantón Garbín
Duración:	12 meses
Cuantía contratada (€):	185000
Observaciones / comentarios:	Participación en uno de los subprogramas del proyecto

	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)

## PÁGINAS WEBS CREADAS

	Página web 1
Nombre:	GeCoastal
Dirección web	<a href="http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/index.htm">http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/index.htm</a>

	Página web ...
Nombre:	
Dirección web	<a href="http://">http://</a>

## NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

<b>Líneas de investigación 1</b>	
Título nueva línea investigación:	Generación de datos georreferenciados de muy alta resolución a partir de imágenes de los satélites GeoEye-1 y WorldView-2. Aplicaciones al monitoreo de recursos naturales y medio ambientales
Codificación de la tecnología generada (1): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	1.2. Procesado de Información, Sistemas de Información, Gestión del Workflow 2.10. Tecnologías aeroespacial 9.1. Herramientas de medida
Codificación de la tecnología de destino (2): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	5.3. Ciencias de la Tierra 10.1. Seguridad 10.2. Medioambiente
¿Ha pensado presentarla a alguna convocatoria para su financiación? (en caso afirmativo especificar)	Sí. Se ha presentado y ha sido aceptado en el PLAN NACIONAL de I+D+i 2008-2011. Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental.
Convocatoria:	2010. Actualmente estamos trabajando en el desarrollo del proyecto.
Organismo de la convocatoria:	MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

<b>Líneas de investigación 2</b>	
Título nueva línea investigación:	Fusión de datos láser e imagen multiescala. Aplicaciones en la evaluación y análisis de recursos naturales y Medioambientales
Codificación de la tecnología generada (1): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	1.2. Procesado de Información, Sistemas de Información, Gestión del Workflow 9.1. Herramientas de medida
Codificación de la tecnología de destino (2): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	10.2. Medioambiente 5.3. Ciencias de la Tierra
¿Ha pensado presentarla a alguna convocatoria para su financiación? (en caso afirmativo especificar)	Estamos evaluando esta posibilidad, aunque no se ha tomado ninguna decisión al respecto.
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	

<b>Líneas de investigación 3</b>	
Título nueva línea investigación:	GEFLUCOM: Flujos productivos y complementariedades económicas entre ámbitos territoriales ribereños
Codificación de la tecnología generada (1): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	1.2. Procesado de Información, Sistemas de Información, Gestión del Workflow 9.1. Herramientas de medida
Codificación de la tecnología de destino (2): <b>(Códigos SIC: detallar a nivel 2)</b>	10.2. Medioambiente 5.3. Ciencias de la Tierra
¿Ha pensado presentarla a alguna convocatoria para su financiación? (en caso afirmativo especificar)	Sí. Se acaba de presentar y está siendo evaluado dentro de la convocatoria del PROGRAMA DE COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA ESPAÑA – FRONTERAS EXTERIORES
Convocatoria:	2011
Organismo de la convocatoria:	Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España – Fronteras Exteriores (FEDER). Unión Europea. Aprobado por la Comisión Europea mediante la Decisión C (2011) 918, de 18 de febrero de 2011

(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)

## COLABORACIONES INTERNACIONALES

<b>Colaboración internacional 1</b>	
Tipo:	Estancia de profesor invitado en la Universidad de Almería
Países intervinientes:	España y Portugal
Título:	Estancia de investigación del profesor Dr. Joao G. Marques Negreiros en la Universidad de Almería. 6/7/2009 a 21/7/2009. Incentivos de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología de la Junta de Andalucía

<b>Colaboración internacional 2</b>	
Tipo:	Estancia del IP del presente proyecto en el ISEGI (Instituto Superior de Estadística y Gestión de La Información), Universidad Nova de Lisboa, durante los meses de julio a septiembre de 2010.
Países intervinientes:	España y Portugal
Título:	Application of geospatial technologies to coastal areas monitoring and management

<b>Colaboración internacional 3</b>	
Tipo:	Colaboración para el desarrollo y redacción de papers (impacto JCR)
Países intervinientes:	UK, Portugal y España
Título:	Modelling vertical error in LiDAR-derived digital elevation models ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. The official journal of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing ISSN: 0924-2716 <b>Impact Factor: 2.308</b>

<b>Colaboración internacional 4</b>	
Tipo:	Colaboración para el desarrollo y redacción de papers (impacto JCR)
Países intervinientes:	UK y España
Título:	ASSESSMENT OF SELF-CALIBRATING BUNDLE ADJUSTMENT TECHNIQUES FOR IMPROVING THE PHOTOGRAMMETRIC CAPABILITY OF HISTORICAL AERIAL PHOTOGRAPHY Under review ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. The official journal of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing ISSN: 0924-2716 <b>Impact Factor: 2.308</b>

<b>Colaboración internacional 5</b>	
Tipo:	Colaboración para el desarrollo y redacción de papers
Países intervinientes:	Portugal y España
Título:	Shaded-relief matching as an efficient technique for 3D geo-referencing of historical digital elevation models. The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences Journal of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing ISSN: 1682-1777

## OTROS IMPACTOS

<b>Impacto 1</b>	
Tipo de impacto:	Presentación al público almeriense (ayuntamientos, diputación, universidad, etc.) del proyecto: objetivos y fines
Título:	Evento: Jornadas organizadas por el Instituto de Cartografía de Andalucía, la Diputación de Almería y la Universidad de Almería denominadas "Los mapas y la información espacial. Cartografía y geomática. Técnicas para la gestión eficiente del territorio". Celebradas el día 5 de Marzo de 2009 en Almería
Observaciones / comentarios:	Participación de varios miembros del equipo investigador como Andrés García Lorca, Jorge Delgado, Manuel A. Aguilar y Fernando J. Aguilar. Éste último impartió la ponencia titulada "Integración de datos geoespaciales multifuente para el seguimiento de la evolución y vulnerabilidad de áreas costeras", donde expuso los objetivos del proyecto y los resultados esperados. Más información: <a href="http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/ICAfolleto.pdf">http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/ICAfolleto.pdf</a>

<b>Impacto 2</b>	
Tipo de impacto:	Presentación de los resultados obtenidos por el proyecto durante su primer año de vida al público almeriense (técnicos de la administración local, autonómica y regional, especialistas en gestión del litoral, investigadores, etc.).
Título:	Evento: Jornadas Técnicas sobre "Nuevas tecnologías para la información y representación del territorio". Organizadas por el Instituto de Estudios Almerienses, la Diputación de Almería y la Universidad de Almería. Celebradas en Almería los días 2 y 3 de junio de 2010.
Observaciones / comentarios:	Participación de hasta 5 miembros del equipo investigador (Almería y Jaén) exponiendo gran parte de los resultados obtenidos durante el primer año de vida del proyecto. Más información: <a href="http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/Jornadas.pdf">http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/Jornadas.pdf</a>

<b>Impacto 3</b>	
Tipo de impacto:	Presentación de resultados del proyecto
Título:	Seminario: "Aspectos claves del deslinde del litoral". Celebrado en la Universidad de Almería. Octubre de 2010.
Observaciones / comentarios:	Invitación del profesor Fernando J. Aguilar a participar en una mesa redonda y a impartir la conferencia titulada "Integración y análisis exploratorio de datos geoespaciales como base para la gestión integrada del litoral". Más información: <a href="http://cms.ual.es/UAL/universidad/organosgobierno/gabcomunicacion/noticias/14OCT2010_CONVOCATORIA_DESLINDE_LITORAL">http://cms.ual.es/UAL/universidad/organosgobierno/gabcomunicacion/noticias/14OCT2010_CONVOCATORIA_DESLINDE_LITORAL</a>

<b>Impacto 4</b>	
Tipo de impacto:	Transferencia de conocimiento a nivel universitario
Título:	Primer seminario sobre técnicas OBIA celebrado en la Universidad de Almería en septiembre de 2010
Observaciones / comentarios:	Seminario sobre aplicación de técnicas OBIA en la segmentación y clasificación de imágenes. Participación de tres grupos de investigación de la Universidad de Almería y la Universidad de León.

<b>Impacto 5</b>	
Tipo de impacto:	Divulgación y concienciación sobre la importancia medioambiental de las áreas litorales
Título:	Diversas colaboraciones con la revista NovaCiencia y Canal Sur Radio y TV
Observaciones / comentarios:	Este tipo de actuaciones llegan al gran público y pretende, más que transferir resultados científicos, transmitir la importancia de nuestras costas y las presiones a las que son sometidas. Más información: <a href="http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/index.htm">http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/index.htm</a>