



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN**

PROYECTOS I+D, ACCIONES ESTRATÉGICAS Y ERANETS

INFORME FINAL

Investigador Principal	Javier Abadía Bayona
Título del Proyecto:	Adquisición y transporte de metales en plantas
Organismo:	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Centro:	Estación Experimental de Aula Dei
Departamento:	Nutrición Vegetal
Fecha de Inicio:	13 diciembre 2004
Fecha de Finalización:	12 diciembre 2007

Fecha: 8 de abril de 2008

**Ilmo. Sr. Subdirector General de Proyectos de Investigación
C/ ALBACETE 5. 28071 MADRID.**

A. MEMORIA. Resumen de las actividades realizadas y de los resultados del proyecto en relación con los objetivos propuestos (máximo 2.000 palabras).

Destaque su relevancia científica y/o su interés tecnológico.

En el caso de haber obtenido resultados no previstos inicialmente, indique su relevancia para el proyecto.

En caso de resultados fallidos, indíquense las causas.

Objetivo 1. Desarrollo de metodologías analíticas para la identificación y cuantificación de pequeñas moléculas quelantes de metales en soluciones nutritivas y plantas.

En cuanto al desarrollo de metodologías analíticas para determinar quelatos sintéticos de metales, se ha publicado un artículo en el que se describe un nuevo método de HPLC con detección por masas con tiempo de vuelo (TOF), que permite la determinación de la mayor parte de quelatos sintéticos de hierro que se utilizan como fertilizantes (Álvarez-Fernández A, Orera I et al., 2007, J Am Soc Mass Spectrom 18, 37-47 [5]). El método incluye validación (límites de detección y cuantificación, recuperaciones, etc.), utilizando compuestos marcados con isótopos estables de Fe. Asimismo se han enviado ya dos artículos a una revista científica sobre el mismo tema, uno con una revisión de las metodologías de análisis de quelatos férricos sintéticos, incluyendo nuevos datos experimentales (Orera I, Abadía J, Abadía A, Álvarez-Fernández A, Analytical technologies to tackle the biological and environmental implications of iron fertilization with synthetic ferric chelates: the Fe(III)-EDDHA case, en revisión), y un segundo trabajo con nuevos datos sobre utilización de quelatos para fertilización foliar (Fernández V, Orera I, Abadía J, Abadía A, Foliar iron fertilisation of fruit trees: present and future perspectives, en revisión).

En la actualidad se está redactando un trabajo que trata específicamente sobre la determinación de quelatos sintéticos en material vegetal, ya que este tipo de matrices complejas presenta dificultades notables que hacen necesario el uso conjunto de técnicas de HPLC-MS y de ICP-MS (Orera I, Álvarez-Fernández A, Abadía J, Abadía A, en preparación). También se han realizado investigaciones sobre tecnologías de fertilización foliar con diversos quelatos sintéticos y sales inorgánicas de hierro, en los que se ha demostrado que se pueden obtener eficiencias de fertilización significativamente superiores a las demostradas previamente en la bibliografía (Fernández et al., 2006, Plant Soil 289, 239-252 [3]; Fernández et al., 2008, Sci Hort, en prensa [8]).

En cuanto a la determinación de pequeñas moléculas naturales quelantes de metales, se ha publicado un artículo que describe el análisis de los complejos del aminoácido no proteinogénico nicotianamina con Fe(II), Fe(III), Mn(II), Ni(II) y Cd(II), en el que se comparan los resultados obtenidos experimentalmente por inyección directa en un espectrómetro de masas de tiempo de vuelo con resultados de especiación química *in silico* (Rellán et al., 2008, Rapid Commun Mass Sp, en prensa [7]). Igualmente, se ha publicado una nueva metodología para la determinación de pequeñas moléculas posiblemente relacionadas con la homeostasis de metales como son el glutatión y análogos, que también permite la determinación simultánea de formas oxidadas y reducidas de dichos compuestos (Rellán-Álvarez et al., 2006, Anal Biochem 356, 254-264 [4]), y se ha aplicado a estudios de toxicidad con Cd y Hg en alfalfa (Ortega-Villasante et al., 2006, New Phytol 176, 96-107 [6]). Se han acometido trabajos sobre un posible papel del citrato en el transporte de hierro, pero todavía no se ha llegado a resultados definitivos.

Objetivo 2. Estudio del transporte de los metales Fe, Zn, Cd y Pb a larga distancia en planta.

Se han puesto a punto métodos de aislamiento de xilema y floema, y se han realizado análisis, tanto químicos (cationes, aminoácidos, ácidos orgánicos, pH) como proteómicos de ambos fluidos vegetales. En el caso del xilema de remolacha y tomate se han realizado experimentos con Cd, Zn e isótopos estables de Fe (utilizando técnicas de doble marcaje con ⁵⁴Fe y ⁵⁷Fe) para determinar las formas de transporte y distribución del metal dentro de la planta, para lo que se ha aplicado la metodología establecida en el Objetivo 1. Ya se han enviado a revistas científicas un artículo que incluye datos sobre xilema de plantas de tomate afectadas por deficiencia de hierro (López-Millán A-F, Morales F, Gogorcena Y, Abadía A, Abadía J, Organic acid metabolism in iron deficient tomato plants, en revisión), así como un segundo trabajo sobre xilema de plantas de tomate afectadas por toxicidad de Cd (López-Millán A-F, Sagardoy R, Solanas M, Abadía A, Abadía J, Cadmium toxicity in tomato (*Lycopersicon esculentum*) plants grown in hydroponics, en revisión).

Se han estudiado los cambios en el proteoma del xilema de tomate en respuesta a la toxicidad de Cd mediante técnicas de electroforesis bidimensional, y se está a las espera de los resultados de identificación por espectrometría de masas para finalizar la elaboración de un artículo que será enviado a una revista en los próximos meses (ver conferencia 8). Existen diversos trabajos en diversas fases de elaboración sobre proteoma de floema de *Lupinus texensis* (ya presentados en congresos). También se han estudiado los cambios en el metaboloma del xilema de tomate y *Lupinus* mediante técnicas de GC-MS, en colaboración con el grupo del Dr. Fiehn de la UC Davis. Finalmente, se ha comenzado a hacer un estudio conjunto de los cambios en el metaboloma y proteoma en respuesta a la deficiencia de hierro en raíz de remolacha, que se espera resulte en un manuscrito en los próximos meses.

Se han estudiado cambios en diversas flavinas que aparecen en la raíz de *Medicago truncatula* deficiente en hierro y que podrían participar en los procesos de adquisición de hierro, identificando los compuestos por HPLC-MS-MS y analizando cambios en la expresión génica. Los resultados se enviarán a una revista para su publicación en el presente año.

Objetivo 3. Estudios de los cambios en orgánulos celulares de raíz y hoja mediados por deficiencia de Fe y Zn y toxicidad de Fe, Zn, Cd y Pb.

Se han estudiado los cambios en el proteoma de tilacoides de *Beta vulgaris* en respuesta a la deficiencia de hierro, mediante dos técnicas distintas de electroforesis bidimensional y espectrometría de masas (Andaluz et al., 2006, Photosyn Res 89, 141-155 [2]). También se han comenzado estudios de proteómica de membrana plasmática y tonoplasto de raíz y hoja, utilizando las especies modelo *Beta vulgaris* y *Medicago truncatula*. Para este objetivo se están utilizando técnicas de 2-D, MALDI-TOF y MS-MS. Como paso necesario para la obtención de vacuolas y tonoplasto de las mismas, se ha puesto a punto un método de obtención de protoplastos de raíces deficientes en hierro (Zaharieva T, Cistué L, Gogorcena Y, Abadía A, Abadía J, Isolation of protoplasts from Fe deficient sugar beet roots, en revisión). En este objetivo aún se está en la fase de obtención de resultados, y en el proyecto continuación al presente se pretende seguir con estos trabajos. Ante la dificultad para la obtención de preparaciones de tonoplasto con un alto grado de pureza, se han iniciado colaboraciones con la Universidad de Okayama en Japón (J.F. Ma), especialistas en la materia.

Objetivo 4. Estudio del efecto de metales pesados en el sistema fotosintético.

Se han realizado diversos estudios sobre los efectos de la deficiencia de Fe y la toxicidad de Zn y Cd sobre la fotosíntesis en planta entera, utilizando técnicas de HPLC (pigmentos fotosintéticos), fluorescencia de clorofilas, intercambio de gases, utilizando diversas especies vegetales. Se ha publicado un trabajo sobre deficiencia de Fe, comparando los resultados obtenidos con remolacha en cámara de cultivo y dos especies de árboles frutales, melocotonero y peral, cultivados en campo (Larbi et al., 2006, Photosyn Res 89, 113-126 [1]).

Se han realizado estudios sobre la toxicidad de Zn en remolacha cultivada en solución nutritiva en cámara de cultivo (Sagardoy R, Morales F, López-Millán A-F, Abadía A, Abadía J Effects of Zinc toxicity in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) plants grown in hydroponics, en revisión). Dado que las toxicidades de metales pesados inducen modificaciones en el cierre estomático, se han comenzado trabajos de microscopía electrónica de barrido para observar directamente los estomas, así como para estudiar la distribución de nutrientes en los perfiles de la hoja.

B. RESULTADOS MÁS RELEVANTES ALCANZADOS EN EL PROYECTO (máximo 60 palabras).

Dentro de los logros del proyecto señalados en el apartado anterior, reseñe los más relevantes hasta un máximo de tres.

Como resultados más relevantes, se pueden citar los siguientes:

- 1) Resultados en el campo del estudio de metabolitos y xenobióticos relacionados con la homeostasis de metales en plantas (por HPLC-MS(TOF) y GC-MS(TOF)) [Trabajos 4, 5, 6, 7].
- 2) Resultados en el campo del estudio de cambios en el proteoma de las plantas relacionados con la homeostasis de metales en plantas (por electroforesis 2-D y espectrometría de masas [Trabajo 2]).
- 3) Resultados sobre el efecto de metales pesados en fotosíntesis [resultados en artículos ya enviados y otros en fase de elaboración].

C. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO.

C1. Formación del personal	Nº			
Personal formado	(3; 2 predoctorales, 1 técnico)			
Personal formado o en formación que se ha transferido al sector industrial:				
Doctores (0) Titulados Superiores	(0)	Técnicos	(0)	
C2. Tesis doctorales	(2 en proceso)			
C3. Artículos científicos en revistas	(0)	nacionales	(8)	internacionales
C4. Artículos de divulgación en revistas	(1)	nacionales	(1)	internacionales
C5. Artículos de revisión en revistas	(0)	nacionales	(0)	internacionales
C6. Libros, capítulos de libros y monografías	(4)	nacionales	(4)	internacionales
C7. Conferencias en congresos (por invitación)	(2)	nacionales	(6)	internacionales
C8. Patentes y otros títulos de propiedad industrial	(0) (0)	registrados España	(0) (0)	en explotación extranjero

C1. FORMACIÓN DE PERSONAL EN EL PROYECTO, describir brevemente.

- Becario asociado a proyecto en 2005: Rubén Rellán Álvarez
- Becario I3P-CSIC, adscrito a proyecto en 2007: Jorge Rodríguez Celma
- Contratada en proyecto: Adelina Calviño (Técnico Superior FP11, Grupo profesional 4), ya previsto en las solicitud (parte de la financiación a cargo de la Dotación Adicional del proyecto).
- Contratada en proyecto en 2006 (a cargo de la Dotación Adicional del proyecto): Sofía Andaluz (Titulado Superior, Febrero-Junio).

C2. TESIS DOCTORALES REALIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE EN EL PROYECTO

Indicar: Título, nombre del doctorado, Universidad, Facultad o Escuela, fecha de comienzo, fecha de lectura, calificación y director.

- Becario asociado a proyecto en 2005: Rubén Rellán Álvarez. Tesis en elaboración, Universidad Autónoma de Madrid. Directora: A Álvarez-Fernández.
- Becario I3P-CSIC adscrito a proyecto en 2007: Jorge Rodríguez Celma. Tesis en elaboración, Universidad de Zaragoza. Directores: J Abadía, AF López-Millán.

C3. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS

Indicar: Autor(es), título, referencia de la publicación, (adjuntar en formato digital la primera página y aquella en la que se mencione a las entidades financiadoras del proyecto)

Publicaciones SCI

- [1] Larbi A, Abadía A, Abadía J, Morales F (2006) Down co-regulation of light absorption, photochemistry and carboxylation controls photosynthesis in Fe-deficient plants. Photosynthesis Research 89, 113-126.

- [2] Andaluz S, López Millán AF, de las Rivas J, Aro EM, Abadía J, Abadía A (2006) Proteomic profiles of thylakoid membrane proteins and changes in response to iron deficiency. *Photosynthesis Research* 89, 141-155.
- [3] Fernández V, del Río V, Abadía J, Abadía A (2006) Foliar iron fertilization in peach (*Prunus persica* (L.) Batsch): effects of iron compounds, surfactants and other adjuvants. *Plant and Soil* 289, 239-252.
- [4] Rellán-Álvarez R, Hernández LE, Abadía J, Álvarez-Fernández A (2006) Direct and simultaneous determination of reduced and oxidized glutathione and homogluthathione by liquid chromatography-electrospray/mass spectrometry in plant tissue extracts. *Analytical Biochemistry* 356, 254-264.
- [5] Álvarez-Fernández A, Orera I, Abadía J, Abadía A (2007) Determination of synthetic ferric chelates used as fertilizers by liquid chromatography electrospray/mass spectrometry in agricultural matrices. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry* 18, 37-47.
- [6] Ortega-Villasante C, Hernández LE, Rellán-Álvarez R, del Campo FF, Carpena-Ruiz RO (2007) Rapid alteration of cellular redox homeostasis upon exposure to cadmium and mercury in alfalfa seedlings. *New Phytologist* 176, 96-107.
- [7] Rellán-Álvarez R, Abadía J, Álvarez-Fernández A (2008) Metal-nicotianamine complexes formation as affected by pH, ligand exchange with citrate and metal exchange. A study by electrospray-time of flight mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, in press.
- [8] Fernández V, Del Río V, Pumariño L, Abadía J, Abadía A (2008) Foliar fertilization of peach (*Prunus persica* (L.) Bastch) with different iron formulations: Effects on re-greening, iron concentration and mineral composition in treated and untreated leaf surfaces. *Scientia Horticulturae-Amsterdam*, in press.

C4. ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN EN REVISTAS

Indicar: Autor(es), título, referencia de la publicación.

- 1 Álvarez-Fernández A, Abadía J, Abadía A (2006) Evaluación química y agronómica de quelatos de hierro sintéticos. *Vida Rural* 227, 20-23 y 44-45.
- 2 Álvarez-Fernández A, Abadía J, Abadía A (2006) Valutazione chimica ed agronomica dei chelati di ferro sintetici. *Italus Hortus* 13, 17-23.

C5. ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Indicar: Autor(es), título, referencia de la publicación, (**adjuntar primera página en formato digital**).

Ninguno.

C6. LIBROS, CAPÍTULOS DE LIBROS Y MONOGRAFÍAS

Indicar: Autor(es), título, referencia de la publicación, (**adjuntar en formato digital portada e índice donde figure la información**).

Libros

1.- Barton LL, Abadía J, eds (2006 y 2007) *Iron Nutrition in Plants and Rhizospheric Microorganisms*, 477 p. Springer, Dordrecht, The Netherlands. Hard cover (2006) ISBN: 1-4020-4742-8, Soft cover (2007) ISBN-10 1-4020-6623-6.

Capítulos de libros

1.- Morales F, Abadía A, Abadía J (2005) Photoinhibition and photoprotection under nutrient deficiencies, drought, and salinity. In: *Photoinhibition*, B Demmig-Adams, WW Adams III, AK Matoo eds, *Advances in Photosynthesis and Respiration*, Vol. 21, pp 65-85. Springer, Dordrecht, The Netherlands. ISBN-10 1-4020-3564-0.

2.- Álvarez-Fernández A (2006). Application of stable isotopes in plant iron research. En: *Iron Nutrition in plants and rhizospheric microorganisms*, LL Barton J Abadía eds., pp 437-448. Springer, Dordrecht, The Netherlands. ISBN: 1-4020-4742-8.

Capítulos en Actas de Symposia

1.- Andaluz S, Abadía A, Abadía J, López-Millán AF (2005) PEPC induction in roots of iron deficient *Medicago truncatula* plants. In *Plant nutrition for food security, human health and environmental protection*, Li CJ, Zhang FS, Dobermann A, Hinsinger P, Lambers H, Li XL, Marschner P, Maene L,

McGrath S, Oenema O, Peng SB, Rengel Z, Shen QR, Welch R, von Wirén N, Yan XL, Zhu YG eds., pp. 352-353. Tsinghua University Press, Beijing, PR China. ISBN 7-302-11786-1.

2.- Abadía J (2006) Absorción, transporte y uso de hierro en plantas. Estudios de biología vegetal vs. prácticas agronómicas de fertilización. En: Nutrición Mineral. Aspectos fisiológicos, agronómicos y ambientales, Lamsfus C, ed., vol I, pp. 109-116. ISBN 84-9769-165-2.

3.- González V, Abadía A, Abadía J, Vivas A, Moñino MJ, Prieto H (2006) Estudio de la evolución estacional de nutrientes en órganos vegetativos y reproductivos en melocotonero para diagnóstico precoz en las Vegas del Guadiana (Extremadura). En: Nutrición Mineral. Aspectos fisiológicos, agronómicos y ambientales, Lamsfus C, ed., vol I, pp. 141-148. ISBN 84-9769-165-2.

4.- Jiménez S, Morales F, Abadía A, Moreno MA, Gogorcena Y (2006) Iron uptake, transport and location in the peach-almond hybrid rootstock GF 677. En: Nutrición Mineral. Aspectos fisiológicos, agronómicos y ambientales, Lamsfus C, ed., vol I, pp. 227-232. ISBN 84-9769-165-2.

5.- Rellán-Álvarez R, Hernández LE, Abadía J, Álvarez-Fernández A (2006) Direct and simultaneous determination of reduced and oxidized glutathione and homogluthathione by liquid chromatography-electrospray/mass spectrometry in plant tissue extracts. En: Nutrición Mineral. Aspectos fisiológicos, agronómicos y ambientales, Lamsfus C, ed., vol I, pp. 233-240. ISBN 84-9769-165-2.

C7. CONFERENCIAS EN CONGRESOS, SIMPOSIOS Y REUNIONES (POR INVITACIÓN)

Indicar: Autor(es), nombre del congreso, lugar de celebración, año.

- 1 Álvarez-Fernández A (2005) Valutazione chimica e agronomica dei chelati di ferro sintetici. La nutrizione delle colture da frutto, Bolonia, Italia.
- 2 Fernández V, Abadía J, Abadía A (2005) Regreening of chlorotic peach leaves after foliar treatment. 13 Tagung Arbeitskreis Blattdüngung. Grundlagen, Beratung und Praxis. Frankfurt, Alemania.
- 3 Álvarez-Fernández A, Orera I, Abadía J, Abadía A. (2006) New analytical technologies to tackle the biological and environmental implications of iron fertilization. XIII International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants. Montpellier (Francia).
- 4 Abadía J. (2006) Absorción, transporte y uso de hierro en plantas. Estudios de biología vegetal vs. Prácticas agronómicas de fertilización. XI Simposio Ibérico de Nutrición Mineral de Plantas. Pamplona (España).
- 5 Fernández V, Pumariño L, Del Río V, Abadía J, Abadía A. (2006) Regreening of chlorotic peach leaves after foliar treatment. 14 Tagung Arbeitskreis Blattdüngung. Grundlagen, Beratung und Praxis. Würzburg, Alemania.
- 6 Abadía J, Álvarez-Fernández A, López-Millán AF, Orera I, Rellán R, Abadía A. (2007) Long-distance metal transport in plants. XVII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal-X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal. Alcalá de Henares, España.
- 7 Abadía J, Álvarez-Fernández A, Fernández V, Abadía A (2007) Recent developments in fruit tree Fe-fertilization: foliar spray formulations and Fe-chelate analysis. Isafruit Meeting. Bologna, Italia, June 19-23.
- 8 Solanas M, López-Millán AF, Abadía J, Abadía A (2007) Effects of Cd in the xylem sap proteome of tomato plants. COST859 Meeting. Israel, September 22-25.

C8. PATENTES Y OTROS TÍTULOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

Indicar: Autor(es), título, registro, entidad titular de la patente, año, países, clase.

Indicar cuales están en explotación.

Ninguno.

C9. OTROS RESULTADOS EXTRAORDINARIOS NO INCLUIDOS EN LOS APARTADOS ANTERIORES

Indicar Naturaleza y Autor (es). Descríbalo brevemente en un máximo de 50 palabras.

Ninguno.

D. CARACTER DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO (señalar hasta dos opciones)

Teóricos

Teórico-prácticos

Prácticos

De inmediata aplicación industrial

E. COLABORACIONES

E1. SI EL PROYECTO HA DADO LUGAR A COLABORACIONES CON OTROS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN, coméntelas brevemente.

El becario FPI adscrito a proyecto, R. Rellán, realizó estancias de dos meses en 2006 y otros dos en 2007 en el laboratorio de O. Fiehn (Metabolomics Lab, UC Davis, USA). La Dra. A. Álvarez-Fernández ha realizado una estancia de un mes en 2007 en el mismo laboratorio financiada mediante una acción especial del CSIC. En el proyecto continuación del presente (AGL2007-61948) ya se recoge la participación tanto de O. Fiehn como de J.F. Ma (Okayama University, Japón) como participantes en el mismo.

En el presente proyecto también se ha colaborado con los grupos de investigación mencionados en la memoria de solicitud, incluyendo los grupos de M. Tagliavini (Università degli Studi di Bologna, Italia; moléculas naturales quelantes de Fe) y de M. Grusak (USDA-ARS, Houston, Texas, USA; transporte de Zn).

El proyecto ha llevado a nuevas colaboraciones con I. García Alonso, del departamento de Química Analítica de la Universidad de Oviedo, en temas de determinación de isótopos estables de metales por ICP-MS y con J. Orduna Catalán, del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón del CSIC-Universidad de Zaragoza, en temas de identificación de flavinas por HPLC-MS-MS.

E2. SI HA PARTICIPADO EN PROYECTOS DEL PROGRAMA MARCO DE I+D DE LA UE Y/O EN OTROS PROGRAMAS INTERNACIONALES EN TEMÁTICAS RELACIONADAS CON LAS DE ESTE PROYECTO, indique programa, tipo de participación y beneficios para el proyecto.

Mencione las solicitudes presentadas al Programa Marco de la UE durante la ejecución del proyecto, aunque no hayan sido aprobadas.

Se ha trabajado como participante en el proyecto integrado europeo (FP VI) Isafruit, con fecha de inicio enero de 2006, en el tema de dinámica de micronutrientes, incluidos metales, en árboles frutales. El proyecto incluye un total de 61 grupos.

Asimismo, se colabora en la acción COST859 "Phytotechnologies to promote sustainable land use and improve food safety", en la que una de los miembros del Grupo (A.-F. López-Millán) es Coordinadora del Working Group 3 "Improving nutritional quality and safety of food crops".

Por otro lado, se ha llevado a cabo un proyecto bilateral relacionado con el presente con la Universidad de Budapest (2006HU009, 2007-2008, CSIC-Academia de Ciencias de Hungría), lo que ha llevado a la inclusión, recientemente aceptada por el MEC, de F. Fodor y E. Sarvari, de la citada Universidad, en el nuevo proyecto AGL2007-61948.

Se ha conseguido un proyecto conjunto de la Japanese Society for the Promotion of Science (JSPS) y el CSIC para los años 2008-2009 que reforzará la colaboración entre nuestro grupo y el de J.F. Ma (Okayama University, Japón).

F. PROYECTOS COORDINADOS ¹

Describe las actuaciones de coordinación entre subproyectos, y los resultados de dicha coordinación con relación a los objetivos globales del proyecto.

El proyecto no era coordinado.

G. RELACIONES O COLABORACIONES CON DIVERSOS SECTORES

G1. SI EN EL PROYECTO HA HABIDO COLABORACIÓN CON ENTES PROMOTORES OBSERVADORES (EPO) PARTICIPANTES:

1. Describa en detalle la relación mantenida con los EPO's, y la participación concreta de éstos en el proyecto, especificando, si procede, su aportación al mismo en todos sus

¹ A rellenar sólo por el coordinador del proyecto.

aspectos. (Si se ha modificado la relación y/o el apoyo del EPO, en relación con lo previsto a la aprobación del proyecto, descríbalos brevemente).

Se ha tenido como EPO a la empresa Bruker Española. Se ha mantenido colaboración continuada a lo largo del proyecto.

2. Describa, si procede, las transferencias realizadas al (los) EPO (s) de los resultados obtenidos, indicando el carácter de la transferencia y el alcance de su aplicación.
3. Indique si esta colaboración ha dado lugar a la presentación de nuevos proyectos o si se tiene intención de continuarla en el futuro. En caso afirmativo, describa brevemente cómo va a concretarse.

En el proyecto continuación del presente (AGL2007-61948) se sigue manteniendo la colaboración con la empresa citada.

G2. SI EL PROYECTO HA DADO LUGAR A OTRAS COLABORACIONES CON EL ENTORNO SOCIOECONÓMICO (INDUSTRIAL, ADMINISTRATIVO, DE SERVICIOS, ETC.), NO PREVISTAS INICIALMENTE EN EL PROYECTO, descríbalas brevemente.

No ha habido otras colaboraciones que las descritas más arriba.

H. GASTOS REALIZADOS

H1. GASTOS REALIZADOS EN LA ÚLTIMA ANUALIDAD

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

1.- Indique el total de gasto realizado en el proyecto:

Concepto	Total gasto de la anualidad (€)
Personal	8.339,51 (en parte dotación adicional)
Costes de ejecución	19.706,64
TOTAL GASTO REALIZADO	28.046,15

2.- Comente brevemente si ha habido algún tipo de incidencia en este apartado que desee reseñar.

H2. GASTOS REALIZADOS DURANTE TODO EL PROYECTO

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

Euros

1. Gastos de personal (indicar número de personas, situación laboral y función desempeñada)

-1 contrato temporal (A. Calviño) Técnico de Investigación y Laboratorio (grupo profesional 4, previsto en la propuesta). Fecha inicio 18 abril 2005- fecha de finalización 19 de mayo 2007. Trabajos de Técnico de Laboratorio de apoyo al proyecto

-1 contrato temporal (S. Andaluz) Titulado superior (no previsto en la propuesta, a cargo de la Dotación Adicional del proyecto). Cinco meses en 2006 (2 febrero a 1 de julio de 2006). Trabajos en técnicas de proteómica.

Total € 43.604,34

2. Material inventariable (describir brevemente el material adquirido)

Colector de fracciones, Concentrador de muestras Speed-Vac (ambos previstos en el proyecto), libros, cofinanciación Vitrina de gases y ácidos, Balanza.

Total €18.248,19

3. Material fungible (describir brevemente el tipo de material)

Gastos de fungibles (reactivos, gases, columnas cromatografía, pequeño material, etc.) ya previstos en la solicitud.

Total € 48.989,94

4. Viajes y dietas (describir brevemente)

Asistencia a Congresos y reuniones nacionales e internacionales, visitas ensayos en campo, Reuniones proyecto.

Total € 9.353,19

5. Otros gastos (describir brevemente)

Servicios de análisis y de técnicas instrumentales, Inscripciones y edición de paneles para congresos, cuotas sociedades científicas, edición publicaciones.

Total € 10.830,46

6. Costes indirectos

15% overheads

Total € 19.653,92

7. Dotación adicional o complementos salariales, si procede

Utilizada para contratos de personal (Sofía Andaluz, parte contrato Adelina Calviño)

Total € 9.400,80

TOTAL GASTOS EJECUTADOS DEL PROYECTO € 160.080,84

CON ESTE INFORME DEBERÁ ADJUNTARSE:

Fotocopia de reintegro al Tesoro Público, si procede, de los fondos no utilizados.

Nota: *Debe cumplimentarse este apartado independientemente de la justificación*

I. INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LA ÚLTIMA JUSTIFICACIÓN DE GASTO.

11. PERSONAL ACTIVO EN EL PROYECTO DURANTE EL ÚLTIMO PERÍODO DE JUSTIFICACIÓN.

En el cuadro siguiente debe recogerse la situación de todo el personal del o de los Organismos participantes que haya prestado servicio en el proyecto en la anualidad que se justifica, o que no haya sido declarado anteriormente, y cuyos costes (salariales, dietas, desplazamientos, etc.), se imputen al mismo.

Si la persona estaba incluida en la solicitud original, marque "S" en la casilla correspondiente y no rellene el resto de casillas a la derecha.

Indique en la casilla "Categoría Profesional" el puesto de trabajo ocupado, el tipo de contratación: indefinida, temporal, becarios (con indicación del tipo de beca: FPI, FPU, etc.), etc.

En el campo "Función en el proyecto" indique el tipo de función/actividad realizada en el proyecto, (p. e., investigador, técnico de apoyo,...).

Recuerde que:

- En este capítulo sólo debe incluir al personal vinculado a los Organismos participantes en el proyecto. Los gastos de personal externo (colaboradores científicos, autónomos...) que haya realizado tareas para el proyecto debe ser incluido en el capítulo de "Varios".

- Las "Altas" y "Bajas" deben tramitarse de acuerdo con las "Instrucciones para el desarrollo de los proyectos de I+D" expuestas en la página web del MEC.

Apellido 1	Apellido 2	Nombre	NIF/NIE	Catg ^a Profesional	Incluido en solicitud original	Si no se ha incluido en solicitud original:		
						Función en el proyecto	Fecha de Alta	Observaciones
Abadía	Bayona	Javier	17850563X	Prof. Inv. CSIC	S			
López	Millán	Ana Flor	29101691K	Cient. Tit. CSIC	S			
Morales	Iribas	Fermín	18204666M	Inv. Cient. CSIC	S			
Álvarez	Fernández	Ana	9392534R	Cient. Tit. CSIC	S			
Rellán	Álvarez	Rubén	71644347Z	Becario predoctoral FPI		Trabajos laboratorio	1/08/2005	Becario FPI-MEC adscrito al proyecto
Rodríguez	Celma	Jorge	72986569W	Becario predoctoral I3P- CSIC		Trabajos laboratorio	1/08/2007	Becario I3P-CSIC adscrito al proyecto
Calviño	Loira	Adelina	52494402F	Contrato Técnico laboratorio temporal		Trabajos Técnico laboratorio	Inicio de contrato 18/04/2005	Técnico de Investigación y Laboratorio (previsto en la propuesta)
Andaluz	Gil	Sofía	25472202R	Contrato Titulado Superior temporal		Trabajos técnicas proteómica	Inicio de contrato 02/02/2006	A cargo dotación adicional (5 meses de contrato)

12. GASTOS DE EJECUCIÓN: MODIFICACIONES DE CONCEPTOS DE GASTO CON RESPECTO A LA SOLICITUD ORIGINAL PARA EL ÚLTIMO PERÍODO DE JUSTIFICACIÓN.

Recuerde que los trasvases entre gastos de personal y gastos de ejecución deben tramitarse de acuerdo con las “Instrucciones para el desarrollo de los proyectos de I+D” expuestas en la página web del MEC.

a) Equipamiento:

En el cuadro adjunto, rellene una línea por **cada equipo adquirido** incluido en la justificación de gastos y **no previsto en la solicitud inicial** que dio lugar a la concesión de la ayuda para el proyecto, y justifique brevemente su adquisición. Si se ha adquirido un equipo en sustitución de otro que figuraba en la solicitud de ayuda inicial (por mejorar sus prestaciones, por obsolescencia del anterior...), indíquelo también en la casilla correspondiente.

Identificación del equipo	Importe	Justificación adquisición	Sustituye a ...(en su caso).
Balanza	1.531,20	Sustitución de balanza averiada	Balanza averiada
Vitrina de gases	1.259,44	Prevención de riesgos. Sustitución de vitrina de gases obsoleta (10% del coste total)	Vitrina obsoleta

b) Viajes/Dietas:

En el cuadro adjunto se justificará la imputación de gasto en viajes y dietas sólo en el caso de que este tipo de gasto **no estuviera previsto en la solicitud inicial**

--

c) Material fungible:

Se describirá y razonará en el siguiente cuadro la adquisición del material fungible incluido en la justificación de gastos, sólo cuando este tipo de gasto **no estuviera previsto en la solicitud original**.

--

d) Varios:

Se describirán en el siguiente cuadro los gastos varios más relevantes incluidos en la justificación de gastos y **no previstos en la solicitud original**, justificando brevemente su inclusión. En este apartado se incluirá, entre otros, al personal externo y, en el caso de que el gasto justificado se refiera a colaboraciones científicas, se identificará al colaborador.

<p>-Se han justificado algunos gastos (266,45 euros, ayuda de viaje) derivados de la colaboración con el Dr. Oliver Fiehn (Pasaporte Alemán 249858032), Director del Metabolomics Lab, UC Davis, USA. La colaboración con el citado investigador no estaba inicialmente prevista, sino que comenzó en 2005, el primer año del proyecto, y dentro del mismo han realizado estancias en su laboratorio tanto Rubén Rellán, becario FPI adscrito al proyecto (2 meses en 2006, 2 meses en 2007), como la Dra. Ana Álvarez-Fernández (1 mes en 2007). En el proyecto continuación del presente (AGL2007-61948) ya se recoge la participación del O. Fiehn como integrante del equipo de investigación.</p> <p>-Se han justificado algunos gastos (6.554,86 euros –nóminas-, 2.193,86 euros –seguridad social-, y 150 euros –inscripción a un curso-) correspondientes a Sofía Andaluz Gil, que no figuraba inicialmente como participante en el proyecto pero fue contratada por un período de 5 meses a cargo de la Dotación Adicional del mismo (ver cuadro de personal en el apartado I1).</p>

FIN DEL INFORME FINAL