

**A. MEMORIA. Describa los resultados del proyecto en relación con los objetivos propuestos (máximo 2000 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.

Tal y como estaba previsto, durante las tres anualidades del proyecto se han completado todas las actividades correspondientes a los objetivos programados (ver memoria del proyecto: Tabla 1, actividades con relación a los objetivos del proyecto; y Tabla 4, desarrollo temporal de las actividades).

En la actualidad disponemos en el Departamento de Protección Vegetal del IRTA de una producción continua de las cinco especies plaga objeto de estudio en el proyecto (Actividad 0). Para ello se ha puesto a punto la cría de estas especies con los métodos descritos en la literatura científica y las modificaciones necesarias para poder disponer separadamente de los diferentes estados del desarrollo con los que se ha trabajado. La descripción del material necesario, la metodología para la preparación de las dietas, el proceso esquematizado y las producciones que se consiguen de cada especie están archivadas con las instrucciones técnicas registradas en nuestro departamento. En general, no hemos tenido dificultades en la cría de las cinco especies. Las crías se han mantenido en una cámara climática a  $25\pm 1^\circ\text{C}$  de temperatura y  $70\pm 10\%$  de humedad relativa, excepto en el caso del ácaro *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) que se ha mantenido en cajas de metacrilato herméticas a la misma temperatura pero con una humedad relativa de  $85\pm 5\%$ . El coleóptero *Sitophilus oryzae* (Linn.) lo hemos criado en arroz y en trigo blando con un contenido de humedad del 14%. Para la cría del lepidóptero *Plodia interpunctella* (Hubner) se ha seguido la metodología descrita en la bibliografía y se ha incorporado la esterilización de los huevos con formaldehído al 10% durante 5 minutos para evitar posibles contaminaciones por virus. En el proyecto se había escogido *Tribolium castaneum* (Herbst) para estudiar el control de uno de los coleópteros plaga de derivados de los granos, frutos secos, plantas medicinales y productos manufacturados. No obstante, los ensayos se han hecho con otra especie del mismo género, *T. confusum* Jacquelin du Val, debido a su importancia como plaga en nuestra industria agroalimentaria. La cría de esta especie se ha realizado siguiendo la misma metodología que para *T. castaneum*. Por último se ha criado el coleóptero *Acanthoscelides obtectus* (Say) con judía blanca desecada. Para evitar la contaminación de las crías por otras especies se han mantenido todos los potes aislados en bandejas cubiertas con aceite de parafina.

En relación con los tres objetivos específicos del proyecto se han realizado todas las actividades previstas en la memoria (ver memoria del proyecto: objetivos y Tabla 1). En concreto se han definido las condiciones óptimas de aplicación de dos tecnologías alternativas a las fumigaciones con bromuro de metilo y/o fosfina para el control de 5 plagas principales que afectan a las materias primas y a diversos alimentos una vez manufacturados: la aplicación de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) a presión y la preservación en atmósferas modificadas ricas en  $\text{CO}_2$  (Tabla 1). En el caso de las aplicaciones de  $\text{CO}_2$  a presión las condiciones probadas han sido presiones máximas de 10 atm, 15 atm y 20 atm con un tiempo de tratamiento máximo de 120 minutos. Los tiempos de descompresión que se han estudiado van de despresurizaciones rápidas de 0.5 minutos hasta despresurizaciones combinadas de 10 minutos las primeras 10 atm seguida de despresurización más lenta de 2 horas hasta 1 atm. En el caso de las atmósferas modificadas se han probado las concentraciones iniciales de 50% y 90% de  $\text{CO}_2$  compensadas con  $\text{N}_2$ , con un residual de  $\text{O}_2$  inicial del 0.1% al 3% y con un tiempo de exposición máximo de 26 días. Las concentraciones de los gases se han mantenido durante el tiempo de exposición con pérdidas que no han superado el 20% para el  $\text{CO}_2$  y el 4% para el  $\text{O}_2$  gracias a la utilización de envases barrera. Aunque estas dos tecnologías se ha mostrado altamente efectivas, los resultados que se han obtenido varían de una especie a otra y de cual era su estado del desarrollo (objetivos específicos 1, 2 y 3). Los valores concretos de mortalidad obtenidos para cada especie, estado del desarrollo y las diferentes condiciones probadas se encuentran en proceso de protección de la propiedad industrial mediante el registro de dos patentes por parte de la empresa participante en el proyecto.

El coleóptero *S. oryzae*, plaga principal de los cereales en grano (Objetivo 1), se ha mostrado como una de las especies más resistentes principalmente los estados del desarrollo de huevos y pupas. El desarrollo preimaginal de estos insectos se produce en el interior de los granos donde el adulto ha puesto los huevos. Seguramente la dificultad de penetración del  $\text{CO}_2$  en el interior de los granos debe haber influido en estos resultados. Los valores de presión, tiempo de exposición y concentración necesarios para el control de esta plaga corresponden a los valores máximos definidos en la Tabla 1. Para este coleóptero las variables que influyen más en su control son la presión máxima y el tiempo de exposición. En cambio los dos tiempos de descompresión probados no cambian los resultados de los otros parámetros estudiados, lo que hace suponer que tanto 0.5 como 1.5 minutos son condiciones igualmente drásticas para la supervivencia de la plaga.

Se han definido también las condiciones para el control de las tres plagas principales de los cereales triturados, frutos secos, especias, plantas medicinales y productos alimentarios manufacturados, el lepidóptero *P. interpunctella*, el coleóptero *T. confusum* y el ácaro *T. putrescentiae* (Objetivo 2). Los resultados indican en este caso que para ambas técnicas *T. confusum* es la especie más resistente seguida del ácaro *Ty. putrescentiae*. El lepidóptero *P. interpunctella* es la especie más fácil de controlar. En los tres casos se ha conseguido mortalidades del 100% tanto a 20 atm como a 15 atm. Sólo en el caso de los huevos de *P. interpunctella* se ha conseguido un 100% de mortalidad a 10 atm. El tiempo de

descompresión no ha influido en ninguna de las tres especies sobre la mortalidad que se ha obtenido dentro de los rangos estudiados (despresurizaciones combinadas de 10 minutos hasta 10 atm seguida de 2 horas hasta 1 atm y despresurizaciones rápidas de 0.5 minutos).

Como en el caso de los cereales en grano, las condiciones necesarias para el control del coleóptero plaga de las legumbres *Acanthoscelides obtectus* (Objetivo 3) corresponden a los valores máximos de tratamiento (Tabla 1). En este caso también los estados del desarrollo más resistentes son los huevos y las pupas. No obstante se ha de tener en cuenta que los huevos de esta plaga no se encuentran en el interior de las legumbres sino que es la larva de primer estadio la que penetra en el huésped. Por tanto la resistencia de los huevos no se debe en este caso a que se hallen protegidos en el interior del huésped sino a otras causas que no hemos podido definir. En el caso de los tratamientos con atmósferas modificadas se trata de la única especie que no se ha conseguido un 100% de mortalidad a la concentración de CO<sub>2</sub> más baja (50%) incluso a los tiempos máximos de exposición.

Tabla 1: Condiciones para el control de las principales plagas de insectos y ácaros que afectan a la industria agroalimentaria con aplicaciones de CO<sub>2</sub> a presión o en atmósferas modificadas.

ATMÓSFERAS MODIFICADAS		
[CO <sub>2</sub> ]	[O <sub>2</sub> ]	Tiempo de exposición
50% - 90%	<5%	4 días - 20 días
CO <sub>2</sub> A PRESIÓN		
Presión	Tiempo de exposición	Descompresión
15 atm - 20 atm	15 minutos - 120 minutos	0.5 minutos - (10 min.+ 2 h)

En conclusión, consideramos que el objetivo general del proyecto se ha cumplido satisfactoriamente. Hemos podido valorar el potencial que tienen para diversos sectores de la industria agroalimentaria las dos tecnologías de control de plagas basadas en la utilización del CO<sub>2</sub> y hemos definido las condiciones concretas para usarlas como alternativas a las fumigaciones con bromuro de metilo. Las ventajas del CO<sub>2</sub> incluyen el hecho que no deja residuos tóxicos en los alimentos, no son necesarios intervalos de seguridad entre el tratamiento y el consumo del producto tratado, no requiere un registro previo como insecticida, es reciclable y actualmente ya lo utiliza la industria agroalimentaria en muchos de sus procesos. Los tratamientos a presión son rápidos y altamente efectivos. Las atmósferas modificadas son fácilmente aplicables en el envasado de los productos manufacturados o en el almacenamiento en silos o almacenes de la materia prima. No obstante, para que sean efectivas requieren tratamientos más largos y sistemas estancos. Ambas técnicas son respetuosas con la salud de las personas y el medio ambiente.

Todos estos resultados se están transfiriendo a los jefes de producto, técnicos de marketing y diversos técnicos comerciales de la empresa participante en el proyecto, así como de algunas empresas del sector agroalimentario. Así mismo, el funcionamiento de estas tecnologías se ha presentado en las jornadas “Nuevas tecnologías para el control de plagas en alimentación: Riesgos y beneficios” del XII Congreso Nacional Farmacéutico celebrado en Gran Canaria el noviembre de 2000, en una mesa redonda sobre la “Problemática del Bromuro de Metilo” en las IV Jornadas de Protección Vegetal organizadas por el ICEA en el año 2000 y como conferencia invitada en la “International Conference on Alternatives to Methyl Bromide” celebrada en Sevilla el 5 al 8 de marzo de 2002.

Otras actividades relacionadas con el proyecto que se han desarrollado durante estos tres últimos años han sido un muestreo de plagas y enemigos naturales en diversos cereales, frutos secos, plantas medicinales y otros productos alimentarios en diversas industrias situadas principalmente en Cataluña. Gracias a este muestreo tenemos en la actualidad una mejor información de las plagas de almacén presentes en nuestra área así como más directamente de las especies que afectan a las industrias de transformación agroalimentaria. En un total de 62 muestras se han identificado 29 especies pertenecientes a 15 familias, la mayoría coleópteros y lepidópteros. Los coleópteros *S. oryzae* y *Rhyzopertha dominica* (F.) fueron las especies más abundantes en granos de cereales. *Tribolium confusum*, *T. castaneum*, *Lasioderma serricorne* (F.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.) y *P. interpunctella* fueron las especies más abundantes y ampliamente distribuidas en productos manufacturados y en derivados de cereales. Como especies con potencial para ser usadas en control biológico se han identificado un ácaro depredador, *Blattisocius tarsalis* (Berlese), y 5 himenópteros. Resultados preliminares de este muestreo se presentaron en las Jornadas de Protección Vegetal organizadas por el ICEA en el año 2000 y los últimos datos obtenidos se presentaron en el congreso del grupo de trabajo de la OILB “Integrated Protection of Stored Products” celebrado en Lisboa en septiembre de 2001. Además hemos iniciado la cría de laboratorio de otras 5 plagas (*O. surinamensis*, *R. dominica*, *L. serricorne*, *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) y *Liposcelis bostrychophila* (Badonnel)) para poder realizar en el futuro un estudio comparativo con los resultados obtenidos en el presente proyecto. También se están criando 3 enemigos naturales, el ácaro *B. tarsalis* y 2 parasitoides de la familia Pteromalidae. Estas 3 últimas especies se están estudiando como agentes potenciales de control biológico a integrar en el diseño de un programa de control integrado de plagas (resultados publicados en la revista Journal of Stored Products Research y presentados en el último

congreso del grupo de trabajo de la OILB “Integrated Protection of Stored Products” celebrado en Lisboa en septiembre de 2001 y en el “Segundo Congreso Nacional de Entomología Aplicada” celebrado en Pamplona en noviembre de 2001).

## **B. RESULTADOS MÁS RELEVANTES ALCANZADOS EN EL PROYECTO**

### **1. CIENTÍFICOS:**

.- Se han definido las condiciones necesarias para el control de todos los estados de desarrollo de las principales plagas que afectan a la industria agroalimentaria mediante aplicaciones con CO<sub>2</sub>. Las especies estudiadas son: la plaga principal de los cereales en grano, *S. oryzae*; las tres plagas principales de los cereales triturados, frutos secos, especias, plantas medicinales y productos alimentarios manufacturados, el lepidóptero *P. interpunctella*, el coleóptero *T. confusum* y el ácaro *Ty. putrescentiae*; y el coleóptero plaga de las legumbres *A. obtectus*.

.- Se ha realizado un muestreo de las plagas y enemigos naturales que afectan a la industria agroalimentaria estableciendo la importancia relativa de cada una de ellas en nuestra área.

.- Se han estudiado ciertos aspectos de la biología de tres enemigos naturales presentes en nuestra área, un depredador *B. tarsalis* y 2 parasitoides de la familia Pteromalidae.

### **2. TECNOLÓGICOS (para su posible difusión a las Oficinas de Transferencia de Tecnología y Empresas del Sector)**

.- Se han puesto a punto dos tecnologías basadas en la utilización de CO<sub>2</sub> para el control de plagas de almacén en industria agroalimentaria alternativas a los tratamientos con bromuro de metilo:

- Tratamientos con CO<sub>2</sub> a presión, basados en las aplicaciones de CO<sub>2</sub> a presión tanto de materias primas como de productos manufacturados dentro de autoclaves conectados a un depósito criogénico durante tiempos cortos de duración.
- La preservación en atmósferas modificadas ricas en CO<sub>2</sub> para su aplicación al envasado de los productos manufacturados en envases barrera a los gases como para la conservación de las materias primas en silos o almacenes estancos.

**C. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO**

(indique el número de artículos o patentes)

<b>1-Artículos</b>	<b>Tipo de artículo</b>	<b>Nacionales Nº</b>	<b>Internacionales Nº</b>
	1.1 Científicos		4
	1.2 De divulgación		
	1.3 De revisión		
	1.4 Libros, capítulos en libros, monografías		
	1.5 Presentaciones en Symposia (por invitación)	2	1
<b>2-Patentes</b>	<b>Nº de referencia</b>	<b>Registradas en España</b>	<b>En el extranjero</b>
1	200101794	X	
1	En fase de presentación	X	
<b>3-Otras transferencias:</b>	<b>Descripción</b>	<b>Marque una X en caso positivo</b>	
	Innovación de procedimientos		
	Escalado		
	Otros	X	

**1.1. ARTICULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS (adjuntar separatas)**

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

- RIUDAVETS, J., DAMCEVSKI, K.A. y ANNIS, P.C. The response of three psocid species (Psocoptera: Liposcelididae) to five fumigants. *Journal of Stored Products Research* (enviado)

- RIUDAVETS, J., MAYA, M. y MONTSERRAT, M. (2002). Predation by *Blattisocius tarsalis* (Acari: Ascidae) on stored product pests. *Bull. IOBC/wprs* (en prensa)

- LUCAS, E., RIUDAVETS, J. y PONS, M.J. (2002). Insects and mites of stored products in the Northeast of Spain. *Bull. IOBC/wprs* (en prensa)

- LUCAS, E. y RIUDAVETS, J. (2002). Biological and mechanical control of *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) in rice. *Journal of Stored Products Research* 38(3): 293-304.

**1.2. ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN EN REVISTAS (adjuntar separatas).**

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

**1.3. ARTÍCULOS DE REVISIÓN (adjuntar separatas)**

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

**1.4. LIBROS, CAPÍTULOS DE LIBROS Y MONOGRAFÍAS.**

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

**1.5. PRESENTACIONES EN CONGRESOS, SIMPOSIOS Y REUNIONES (POR INVITACIÓN)**

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

- RIUDAVETS, J. (2002). “Alternatives to Methyl Bromide for treatment of grain and seeds”. International Conference on Alternatives to Methyl Bromide. Sevilla. 5-8 marzo. Conferencia invitada.

-RIUDAVETS, J. (2001). Participación invitada en el “Curso de nivel especial en fumigación de productos, de locales y de contenedores” organizado por el Servicio de Sanidad Vegetal de la Generalitat de Catalunya. L’Hospitalet del Llobregat. 26 noviembre. (6 horas entre clases teóricas y practicas)

-RIUDAVETS, J. (2000). “Nuevas tecnologías para el control de plagas en alimentación: riesgos y beneficios”. XII Congreso Nacional Farmacéutico. Maspalomas, Gran Canaria. 20-24 noviembre. Conferencia invitada.

- GABARRA, R. (2000). “Substitución del Bromuro de metilo en la industria agroalimentaria”. IV Jornadas de Protección Vegetal del ICEA, Barcelona. 11 de Febrero. Participación en la mesa redonda sobre “Problemática del bromuro de metilo”.

**2. PATENTES Y OTROS TÍTULOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL.**

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

Inventores: J. Riudavets, F.J. Sánchez, C. Castañé & R. Gabarra. Título: Procedimiento par el control de plagas en productos agroalimentarios mediante tratamiento con CO<sub>2</sub> a presión. N. de solicitud: 200101794. Entidad titular: S.E. de Carburos Metálicos. Fecha de prioridad: 31 de julio de 2001. Países a los que se ha extendido. España. Clase: Patente de invención.

Inventores: J. Riudavets, F.J. Sánchez, O. Alomar & R. Gabarra. Título: Procedimiento para el control de plagas en productos agroalimentarios envasados. N. de solicitud: en fase de presentación. Entidad titular: S.E. de Carburos Metálicos.. Fecha de prioridad: -. Países a los que se ha extendido. España. Clase: Patente de invención.

**3.- OTRAS TRANSFERENCIAS (Innovación de mecanismos, procedimientos, escala, etc.)**

- Se ha transferido la tecnología del envasado con atmósferas modificadas para el control del gorgojo del arroz, *S. oryzae*, a dos cooperativas del sector que la usan para la comercialización de sus productos.

- Se han realizado ensayos de demostración de los tratamientos con CO<sub>2</sub> a presión a tres empresas del sector agroalimentario implantadas en Cataluña.

- Asistencia a los siguientes congresos nacionales e internacionales:

- International Conference on alternatives to methyl bromide. Sevilla, 5-8 de marzo de 2002.
- II Congreso Nacional de Entomología Aplicada - VIII Jornadas científicas de la SEEA. Pamplona, 12 – 16 Noviembre de 2001.
- Congreso del grupo de trabajo de la OILB “Integrated Protection of Stored Products”. Lisboa 2-5 septiembre de 2001.
- Congreso Nacional Farmacéutico. Maspalomas, Gran Canaria. 20-24 noviembre de 2000.
- International Conference on Controlled Atmosphere and fumigation in Stored Products. Fresno, USA, 29 octubre – 3 noviembre de 2000.
- IV Jornadas de Protección Vegetal. Institut Català d’Estudis Agraris (ICEA). Barcelona, 11 de febrero de 2000.
- Congreso del grupo de trabajo de la OILB “Integrated Protection of Stored Products”. Berlín. 22-24 Agosto 1999.

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

<b>Teóricos</b>		<b>Teórico-Prácticos</b>	<b>X</b>
<b>Prácticos</b>		<b>De inmediata aplicación industrial</b>	<b>X</b>

**E. PROYECTOS COORDINADOS <sup>1</sup>**

Describa el desarrollo de la coordinación entre Subproyectos, y los resultados de dicha coordinación en relación con los objetivos globales del Proyecto.

No aplica

**F. RELACIONES CON EL SECTOR INDUSTRIAL .****F1. Colaboración con las Empresas participantes en el proyecto.**

1. Describa en detalle la relación mantenida con la(s) Empresa(s), y la participación concreta de ésta(s) en el proyecto, especificando, si procede, su aportación al mismo en todos sus aspectos. (Si se ha modificado la relación y/o el apoyo de la(s) Empresa(s), en relación con lo previsto a la aprobación del proyecto, descríballo brevemente).

El Dr. Javier Sánchez ha sido la persona designada por parte de la S.E. de Carburos Metálicos S.A. (CM) para coordinarse con nuestro centro de investigación con relación a este proyecto. Su participación ha sido muy positiva en los diversos ensayos que se han llevado a cabo tanto en la planificación como en la discusión de los resultados que se han obtenido. Además, un técnico informático y un técnico de mantenimiento participaron en la instalación de las infraestructuras de registro de temperatura y humedad relativa de las cámaras climáticas donde se han realizado los ensayos y se mantienen las crías de las especies estudiadas.

Por otra parte, no ha existido ninguna desviación respecto a las contribuciones materiales que CM se comprometió a aportar en la memoria del proyecto. Durante todo el proyecto ha puesto a nuestra disposición los equipos de aplicación de atmósferas modificadas, el autoclave de aplicación de gases a presión y el suministro de gases y otro material fungible necesario para la realización de los ensayos.

2. Describa, si procede, las transferencias realizadas a la(s) Empresa (s) de los resultados obtenidos, indicando el carácter de la transferencia y el alcance de su aplicación.

La caracterización de la tecnología de aplicación del CO<sub>2</sub> a presión y mediante atmósferas modificadas ricas en CO<sub>2</sub> se ha transferido a la empresa CM. Conjuntamente hemos presentado dos patentes sobre esta tecnología (ver apartado C-2).

La implicación de CM ha sido muy activa y tanto la planificación de los ensayos como la discusión de los resultados obtenidos se ha realizado de forma coordinada. Se han hecho reuniones semestrales de seguimiento y varias reuniones con diferentes jefes de producto y comerciales para transferir los resultados que se han obteniendo. En su día estas reuniones también ayudaron a una mejor planificación de los ensayos que estaban previstos. Conjuntamente con los técnicos de marketing de CM se está elaborando diverso material de apoyo (trípticos, hojas técnicas, etc.) para la distribución entre los técnicos comerciales de la empresa.

3. Indique si esta(s) colaboración(es) ha(n) dado lugar al desarrollo de nuevas propuestas, con la intención de continuarla(s) en el futuro. En caso afirmativo, describa brevemente cómo se ha(n) concretado o va(n) a concretarse.

Se ha presentado una solicitud de ayuda para un proyecto de estímulo a la transferencia de resultados de investigación (PETRI) que tiene por objetivo comparar los resultados obtenidos con respecto al control de las cinco plagas estudiadas en este proyecto con otras seis plagas importantes para el sector agroalimentario.

<sup>1</sup> A rellenar sólo por el coordinador del proyecto.

Se tiene previsto estudiar otros aspectos de la aplicación práctica de las tecnologías estudiadas en este proyecto y diversos aspectos relacionados en general con el control integrado de plagas. Se ha presentado un proyecto a la UE sobre control integrado de plagas en panificadoras y otras fábricas que utilicen cereales como materia prima (ver apartado G-2).

**F2. 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.**

Se han realizado ensayos de demostración y firmando diversos acuerdos de colaboración con algunas empresas del sector agroalimentario interesadas en sustituir los métodos de control de plagas que usan actualmente por las técnicas estudiadas en este proyecto. Se ha llevado a cabo asesoramiento relacionado con el control de insectos a diferentes empresas agroalimentarias

**G. COLABORACIONES Y PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS INTERNACIONALES.**

**1. Si el proyecto ha dado lugar a colaboraciones con otros grupos de investigación, coméntelas brevemente.**

En caso contrario, indicar qué dificultades ha encontrado.

Se ha realizado una estancia de tres meses en el 'Stored grain research laboratory' del CSIRO a Canberra (Australia) financiada por la Generalitat de Catalunya (ayudas para la investigación fuera de Catalunya al Dr. Riudavets 1999BEAI400210). En este laboratorio se están llevando a cabo diversos proyectos relacionados con el control de plagas de almacén: fumigación, ingeniería, ecología y control biológico. En concreto se ha colaborado en el estudio de diversos fumigantes entre los que se encuentra el CO<sub>2</sub> para el control de tres especies de psócidos. Los resultados obtenidos se presentaron en la 'International conference on controlled atmosphere and fumigation in stored products' celebrado en Fresno (USA) en noviembre de 2000 y se han enviado al Journal of Stored Products Research para su publicación. Se ha participado bianualmente en las reuniones del grupo de trabajo de la OILB 'Integrated Protection of Stored Products' del que actualmente el Dr. J. Riudavets es el vicechairman.

**2. 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 presentado una solicitud para obtener financiación de la EC (shared-cost RTD actions) conjuntamente con 10 grupos de investigación y empresas de 7 países europeos. El título del proyecto es "Alternatives to methyl bromide for control of flour mill pests". El objetivo es el diseño de un programa de control integrado de plagas en panificadoras y otras fábricas que utilicen cereales como materia prima para la sustitución de las fumigaciones con bromuro de metilo.

**H. RESUMEN DE GASTO DEL PROYECTO**Miles de pta.

1. Gastos de personal (indicar datos personales, situación laboral y función desempeñada)

Total

2. Material inventariable (describir brevemente el material adquirido)

**No informático**

<b>Equipo adquirido</b>	<b>Coste</b>	<b>Fecha de adquisición (según factura)</b>

**Informático**

<b>Equipo adquirido</b>	<b>Coste</b>	<b>Fecha de adquisición (según factura)</b>

Total

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

Total

4. Viajes y dietas (describir brevemente)

Total

---

5. Otros gastos (describir brevemente)

Total

---

6. Costes indirectos.

Total

---

7. En caso de que exista algún remanente de consideración en alguno de los capítulos, indique su cuantía y las previsiones de gasto.

---

**TOTAL GASTOS DEL PROYECTO :**

**CONFORME** con el resumen de gastos realizados en el Proyecto, el Responsable de los Servicios de Gestión del Organismo o Centro beneficiario.

D./D<sup>a</sup> . :

Fecha :

Cargo :

Firma y Sello :