

III. OTRAS DISPOSICIONES

CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

- 14541** *Resolución de 12 de noviembre de 2020, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se publica el Convenio con la Universitat Politècnica de València y la Universidad de Barcelona, para la puesta en marcha del proyecto de I+D Desarrollo de procedimientos rápidos para la vigilancia radiológica ambiental en emergencias con centelleadores plásticos.*

El Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, el Rector de la Universitat Politècnica de València y el Rector de la Universitat de Barcelona, han suscrito, con fecha 10 de noviembre de 2020, un Convenio para la puesta en marcha del proyecto de I+D «Desarrollo de procedimientos rápidos para la vigilancia radiológica ambiental en emergencias con centelleadores plásticos».

Para general conocimiento, y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, dispongo la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» del referido Convenio, como anejo a la presente Resolución.

Madrid, 12 de noviembre de 2020.–El Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, Josep Maria Serena i Sender.

ANEJO

Convenio entre el Consejo de Seguridad Nuclear, la Universitat Politècnica de València y la Universitat de Barcelona para la puesta en marcha del proyecto de I+D «Desarrollo de procedimientos rápidos para la vigilancia radiológica ambiental en emergencias con centelleadores plásticos»

REUNIDOS

De una parte: Don Josep Maria Serena i Sender, Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear (en adelante CSN), cargo para el que fue nombrado por el Real Decreto 227/2019, de 29 de marzo (BOE número 77 de 30 de marzo de 2019), en nombre y representación de este Organismo, con domicilio en la calle Justo Dorado n.º 11 de Madrid y número de identificación fiscal Q2801036-A.

De otra parte: Don Francisco José Mora Mas, Rector Magnífico de la Universitat Politècnica de València (en adelante UPV), creada en virtud del Decreto 495/1971, de 11 de marzo (BOE de 26 de marzo de 1971), con sede en el Camino de Vera s/n de Valencia (España), CIF Q4618002B, y en su nombre y representación, nombrado por el Decreto 64/2017, de 26 de mayo, del Consell de la Generalitat, y en virtud de las atribuciones que le vienen conferidas por el artículo 53-d de los Estatutos de la UPV, aprobados por el Decreto 182/2011, de 25 de noviembre, del Consell.

De otra parte: Don Joan Elías García, Rector de la Universitat de Barcelona (en adelante UB), y Presidente de la Fundació Bosch i Gimpera (en adelante FBG), en virtud del nombramiento por Decreto 329/2016, de 13 de diciembre (DOGC 7267, de 15 de diciembre), como representante legal de estas instituciones, en virtud de las competencias que están previstas en el Estatuto de la Universitat de Barcelona aprobado por Decreto 246/2003, de 8 de octubre (DOGC núm. 3993, de 22 de octubre), y los vigentes estatutos de la Fundació Bosh i Gimpera, con NIF G08906653.

Las tres Partes intervienen para la realización de este acto por sus respectivos cargos y en el ejercicio de las facultades que, para convenir en nombre de las entidades a las que representan, tienen conferidas y, a tal efecto,

EXPONEN

Primero.

Que el CSN, como único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, tiene legalmente asignada la función de evaluar el impacto radiológico de las instalaciones nucleares y radiactivas y de las actividades que impliquen el uso de radiaciones ionizantes, así como la de controlar y vigilar la calidad radiológica del medio ambiente de todo el territorio nacional.

Segundo.

Que el CSN suscribe el presente Convenio en ejercicio de la función que le atribuye su Ley de Creación (Ley 15/1980, de 22 de abril) en su artículo 2, letra p), que es la de establecer y efectuar el seguimiento de planes de investigación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Tercero.

Que el vigente Plan de Investigación y Desarrollo del CSN establece como líneas de investigación dentro del ámbito de la protección radiológica: la «Protección del público y del medioambiente», y la «Gestión de emergencias», dentro de las cuales se enmarca el proyecto objeto de este Convenio.

Cuarto.

Que tanto la UPV como la UB son instituciones de derecho público, y tienen atribuida, entre otras, la función de colaborar con las administraciones públicas, instituciones y entidades privadas, con la finalidad de elaborar, participar y desarrollar planes de acciones que contribuyan al progreso de la ciencia, de la difusión de la cultura y el desarrollo de la sociedad, y están interesadas en colaborar con los sectores científicos y socioeconómicos de nuestro país.

Quinto.

Que el CSN, la UPV y la UB (en adelante las Partes) han colaborado en el pasado para el desarrollo de diversos proyectos de investigación sobre estos ámbitos, habiéndose desarrollado de forma satisfactoria para las Partes.

Sexto.

Que, a la vista de los excelentes resultados obtenidos hasta ahora, las Partes consideran conveniente continuar realizando actividades conjuntas de investigación, encaminadas a mantener actualizado el nivel de conocimientos de los equipos expertos en los temas de protección radiológica ligados a la dosimetría y a la gestión de emergencias.

Séptimo.

Que el Convenio supone una cooperación entre las Partes con la finalidad de garantizar que los servicios públicos que les incumben se prestan de modo que se logren los objetivos que tienen en común; y que el desarrollo de dicha cooperación se guía únicamente por consideraciones relacionadas con el interés público.

Octavo.

Que las Partes consideran que la colaboración entre ellas en este campo contribuirá al mejor cumplimiento de los objetivos propios de cada una de ellas, y aumentará el conocimiento científico y técnico en estos ámbitos en beneficio de todas las Partes.

Por todo ello, las Partes convienen en formalizar el presente Convenio con sujeción a las siguientes:

CLÁUSULAS

Primera. *Objeto.*

El objetivo general de este Convenio es la realización del proyecto de I+D titulado «Desarrollo de procedimientos rápidos para la vigilancia radiológica ambiental en emergencias con centelleadores plásticos» (en adelante el Proyecto), fijándose los términos y condiciones de la colaboración a ese efecto entre las Partes.

El alcance de las actividades que se considera necesario realizar para alcanzar este objetivo se detalla en la Memoria Técnica que se adjunta a este Convenio como Anexo 1.

Segunda. *Obligaciones de las partes.*

Son obligaciones de la UPV y de la UB dentro de este Convenio:

- Realizar las actividades que se describen en la Memoria Técnica (Anexo 1) que se adjunta, relacionadas con los objetivos descritos en la cláusula primera.
- Poner a disposición del Convenio el personal necesario para garantizar la máxima calidad de los trabajos en él incluidos. En caso de ser necesario un esfuerzo de personal mayor del que se ha estimado en el momento de la firma del Convenio, las Partes lo revisarán siguiendo lo indicado en la cláusula sexta.
- Contribuir a la financiación de los costes del Convenio en la forma que se describe en la cláusula cuarta.
- Compartir con el CSN los resultados, métodos, códigos, metodologías, y, en general, toda la información que se genere durante la realización de las actividades objeto de este Convenio y contribuir a su difusión en los medios reconocidos de la comunidad científica, si no están sujetos a confidencialidad.
- Documentar los trabajos realizados dentro del Convenio, atendiendo a lo que se describe en la Memoria Técnica (Anexo 1 de este Convenio).

Son obligaciones del CSN dentro de este Convenio:

- Contribuir a la financiación de los gastos del Convenio en la forma que se describe en la cláusula cuarta.
- Poner a disposición de las Partes los datos e información de que disponga y que pudieran ser necesarios para la realización de los trabajos.
- Poner a disposición del Convenio el personal técnico necesario para garantizar la máxima calidad de los trabajos en él incluidos, aportando sus horas de dedicación para poner su conocimiento a disposición de los equipos de expertos, dirigiendo y supervisando las tareas y trasladando la visión reguladora durante todo el desarrollo del Proyecto.

Tercera. *Responsabilidad.*

Las consecuencias aplicables en caso de incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por cada una de las Partes en el presente Convenio y, en su caso, los criterios para determinar la posible indemnización por el incumplimiento, se determinarán teniendo en cuenta las circunstancias concurrentes.

Cuarta. *Presupuesto y financiación.*

El coste total del Convenio comprenderá las distintas partidas indicadas en la Memoria Económica (Anexo 2 de este Convenio). Las cantidades correspondientes a cada uno de los conceptos se detallan en dicha Memoria Económica.

Sobre la base de estas cantidades, se obtienen unos costes totales para este Proyecto de I+D plasmado en este Convenio de ciento un mil quinientos cuarenta y tres euros con treinta y dos céntimos (101.543,32 €), estando este importe exento de IVA.

El CSN aportará la cantidad de cincuenta y un mil quinientos cuarenta y ocho euros con ochenta céntimos (51.548,80 €), que corresponde a un 50,8 % del total citado, de los cuales, mil setecientos cuarenta y tres euros (1.743,00 €) será aportación no dineraria.

La UPV aportará veinticinco mil un euros con dos céntimos (25.001,02 €), que supone un 24,6 % del coste total.

La UB aportará veinticuatro mil novecientos noventa y tres euros con cincuenta céntimos (24.993,50 €), que supone un 24,6% del coste total.

En la UB, la unidad administrativa a cargo de la gestión derivada del convenio será la Fundació Bosch i Gimpera (FBG), oficina de transferencia de tecnología de la UB.

La distribución de la contribución del CSN se establece en aportaciones dentro de cada ejercicio económico anual, correspondiendo a la aplicación presupuestaria con código 23.302.424M.640, abonándose cada uno de los pagos tras la correspondiente emisión por parte de la UPV del requerimiento de pago y de la UB de la nota de cargo correspondiente, en la forma y plazos que se detallan en la Memoria Económica que acompaña a este Convenio.

Las citadas cantidades serán satisfechas por el CSN previa entrega y aceptación por parte de CSN de la documentación que se define en la Memoria Técnica y en la Memoria Económica, y se abonarán condicionadas a la previa existencia de crédito específico y suficiente en cada ejercicio, con cumplimiento de los límites establecidos en el artículo 47 de la Ley General Presupuestaria.

Estas condiciones económicas podrán ser revisadas en caso de producirse alguna modificación de las bases del Convenio y de sus contenidos técnicos y presupuestarios.

Tanto el CSN como la UPV y la UB realizan en el mercado abierto menos del 20% de las actividades objeto de la cooperación.

Quinta. *Seguimiento del Convenio.*

El CSN, la UPV y la UB designan respectivamente como Coordinadores Técnicos del Convenio a los siguientes expertos:

- Por el CSN: D. José Antonio Trinidad Ruiz.
- Por la UPV: D. Sebastián Martorell Alsina.
- Por la UB: D. José F. García Martínez.

Los Coordinadores Técnicos serán responsables de controlar el desarrollo del Convenio, y de adoptar, por mutuo Convenio, las decisiones necesarias para la buena marcha de las actividades contempladas en el mismo. Para ello, podrán asesorarse por los expertos que consideren oportuno.

Sexta. *Modificación.*

Los términos del Convenio se podrán revisar o modificar en cualquier momento a petición de cualquiera de las Partes, de manera que puedan introducirse, de mutuo acuerdo, tales modificaciones o revisiones.

Séptima. *Régimen jurídico.*

Este Convenio queda sometido al régimen jurídico de los convenios, previsto en el Capítulo VI del Título Preliminar de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, teniendo naturaleza administrativa.

La interpretación del Convenio se realizará bajo el principio de buena fe y confianza legítima entre las Partes, que convienen en solventar de mutuo acuerdo las diferencias que pudieran presentarse en su aplicación. Para ello, surgida la controversia, cada parte designará un representante si bien, en el caso de no lograrse común acuerdo, éstas someterán la cuestión a los tribunales competentes de la jurisdicción contencioso-administrativa.

Octava. *Confidencialidad.*

Las Partes conceden, con carácter general, la calificación de información reservada a la generada en aplicación de este Convenio, por lo que asumen de buena fe el tratamiento de restricción en su utilización por sus respectivas organizaciones a salvo de su uso para el destino o finalidad pactados o de su divulgación, que habrá de ser autorizada previamente caso por caso por cada una de las Partes.

Asimismo, cada una de las Partes se compromete a mantener de forma confidencial la información y/o documentación que le haya sido facilitada por las otras Partes y que, por su naturaleza, o por haberse hecho constar expresamente, tenga carácter confidencial.

Esta obligación de confidencialidad se mantendrá en vigor una vez finalizado el presente Convenio.

La aplicación en otros proyectos de los conocimientos adquiridos por las Partes como consecuencia de su participación en este Proyecto no estará restringida por ninguna condición adicional.

Novena. *Propiedad intelectual e industrial.*

Los derechos de propiedad industrial e intelectual que recaigan sobre los trabajos o resultados de las actividades que se realicen dentro del alcance de este Convenio pertenecerán exclusivamente a las Partes, como únicos titulares de los mismos, por lo que ninguna entidad podrá divulgar dichos trabajos o resultados ni realizar explotación alguna de los derechos reconocidos sobre los mismos, incluyendo su cesión a terceros, sin contar con la previa aprobación escrita de las otras Partes.

En caso de que se obtuvieran ingresos económicos derivados de los resultados de estas investigaciones, tendrán derecho al mismo todas las Partes en la misma proporción, siendo no obstante necesario, antes de proceder al correspondiente reparto, deducir de los citados ingresos el importe de los costes y gastos que cada una de las Partes haya aportado al Proyecto de conformidad con lo establecido en el presente Convenio.

La difusión y divulgación de los resultados del Convenio, ya sea a través de publicaciones o de presentaciones en talleres, conferencias, o mediante cualquier otro medio, hará referencia a la financiación del mismo por parte del CSN, de la UPV y de la UB. El contenido de este párrafo permanecerá en vigor de forma indefinida una vez finalizado el presente Convenio.

Décima. *Vigencia y prórroga.*

El presente Convenio se perfeccionará por la prestación del consentimiento de las Partes mediante su firma. Tendrá una vigencia de un año contado a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» previa inscripción en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal.

El CSN será responsable de los trámites para la publicación en el BOE de este Convenio.

Si fuera necesario variar su plazo de ejecución, el Convenio podrá ser objeto de prórroga (máximo hasta 4 años adicionales) por mutuo acuerdo de las Partes, siempre que

se respete lo establecido en el artículo 49, letra h, de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público y la prórroga sea compatible con las obligaciones presupuestarias legalmente establecidas. En este caso, se formalizará la oportuna Cláusula Adicional incluyendo las condiciones de la prórroga con anterioridad a la fecha de vencimiento del Convenio.

Undécima. *Lugar de realización.*

Las actividades objeto del Convenio se realizarán por cada Parte en sus instalaciones propias.

Duodécima. *Transparencia y protección de datos de carácter personal.*

Las Partes se obligan expresamente a cumplir el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas por lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, y La Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, al igual que cualquier otra norma vigente o que se promulgue en adelante sobre la protección de datos de carácter personal.

La finalidad del tratamiento de los datos personales tendrá por objeto la gestión administrativa del Convenio. En desarrollo de tales finalidades, y en cumplimiento de lo previsto en la normativa de aplicación, cada una las Partes poseerá la condición de responsable del tratamiento.

La base legal para el tratamiento de los datos personales es la ejecución de este Convenio al amparo de las previsiones del artículo 6.1.b) del Reglamento General de Protección de Datos.

La información contenida en el Convenio tiene la consideración prevista por el art. 8 de la Ley 19/2013 de 9 de Diciembre de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno y será objeto de publicación de conformidad con el apartado 1.b) del referido artículo.

Los interesados podrán ejercer los derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad, limitación u oposición al tratamiento aportando copia de un documento oficial que les identifique (NIF-NIE, Pasaporte), y si fuera necesaria, documentación acreditativa de su solicitud ante:

– Universitat Politècnica de València.

Delegado de protección de datos de la Universitat Politècnica de València.
Secretaría General.
Camí de Vera, s/n.
46022-València.

– Universitat de Barcelona.

Delegado de protección de datos de la Universitat de Barcelona.
Secretaría General.
Travessera de les Corts, 131-159.
08028-Barcelona.

– Consejo de Seguridad Nuclear.

Delegado de protección de datos del Consejo de Seguridad Nuclear.
Secretaría General.
C/ Pedro Justo Dorado Dellmans, 11.
28040-Madrid.

En caso de reclamación, la autoridad competente es la Agencia Española de Protección de Datos.

El plazo de conservación de los datos será el de la vigencia del presente Convenio, sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa aplicable.

Decimotercera. *Extinción y suspensión.*

El presente Convenio se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen su objeto o por incurrir en alguna de las causas de resolución previstas en el artículo 51.2 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público. Asimismo, las Partes, por motivos razonables, podrán rescindir o suspender temporalmente este Convenio, preavisando con al menos tres meses de antelación a la fecha en que la resolución deba ser efectiva.

En tal caso, el CSN, la UPV y la UB se comprometen a abonar el importe de los trabajos y/o gastos incurridos comprometidos que según el Convenio corresponda abonar a cada una de estas entidades a los que ineludiblemente haya que hacer frente pese a la resolución del Convenio.

La UPV, como coordinadora del Proyecto, entregará al CSN un informe de los resultados obtenidos hasta el momento de la interrupción, pudiendo utilizar libremente dichos resultados, siempre que se salvaguarden las condiciones estipuladas en las cláusulas Octava y Novena.

Las Partes manifiestan su plena conformidad con el presente Convenio, en Madrid a 10 de noviembre de 2020.—Por el Consejo de Seguridad Nuclear, el Presidente, Josep Maria Serena i Sender.—Por la Universitat Politècnica de València, el Rector, Francisco José Mora Mas.—Por la Universitat de Barcelona, el Rector, Joan Elías García.

ANEXO 1

Memoria técnica

Convenio entre el Consejo de Seguridad Nuclear, la Universitat Politècnica de València y la Universitat de Barcelona para la puesta en marcha del proyecto de I+D «desarrollo de procedimientos rápidos para la vigilancia radiológica ambiental en emergencias con centelleadores plásticos»

1. Propuesta científica.

1.1 Antecedentes y estado actual.

Las situaciones de emergencia requieren disponer de información sobre la naturaleza, nivel de actividad y distribución de los radionucleidos implicados en el mínimo tiempo posible con el propósito de mejorar la capacidad de respuesta por parte de los organismos gestores frente a los incidentes o accidentes que las pueden generar [1-4].

El desarrollo de métodos rápidos de análisis es una herramienta fundamental en esta reducción de tiempo y a este objetivo dedican esfuerzos diferentes grupos de investigación, instituciones y organismos internacionales [5-14].

Los casos de emergencia nuclear o radiológica pueden ser debidos a un accidente en una central nuclear o en una instalación radiactiva, o también debido a una fuente huérfana o una bomba sucia. Entre el principal inventario de radionucleidos presentes en dichos accidentes destacan por su radiotoxicidad los isótopos radioactivos de estroncio (^{89}Sr y ^{90}Sr), como emisores beta; y los isótopos radioactivos de plutonio (^{238}Pu , $^{239-240}\text{Pu}$), como emisores alfa, en las diferentes matrices ambientales. La complejidad en la determinación de dichos radionucleidos radica en la necesidad de llevar a cabo un pretratamiento de la muestra y una separación radioquímica previa a la medida, que en la mayoría de los casos es lenta y tediosa.

En este ámbito de investigación se sitúa esta propuesta, que consiste en el establecimiento de procedimientos rápidos para la determinación de $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ en diferentes

matrices ambientales (aerosoles y vegetación); y en el estudio de la viabilidad de un procedimiento rápido para la determinación de los principales isótopos de plutonio.

En relación a dicha propuesta, ambos grupos de investigación desarrollaron previamente con éxito y de forma conjunta, un método rápido para la determinación de $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ en muestras de leche [15-16]. Por este motivo se espera que el trabajo que aquí se presenta acabe con un procedimiento bien definido en relación a su aplicación al resto de matrices ambientales.

Por otro lado, en cuanto a la aproximación al desarrollo de un procedimiento semejante para Plutonio, se confía, con realismo teniendo en cuenta que la duración del Proyecto que se propone es de un año, que al final del mismo se alcancen conclusiones sobre su viabilidad que permitan la continuación futura del trabajo con el establecimiento del método.

La novedad introducida en el procedimiento propuesto para las muestras de leche y que resulta clave para la reducción del tiempo de análisis es el uso de Resinas Selectivas Centelleadoras (PSresin) como se discutirá a continuación.

En cualquier caso, los procedimientos propuestos incluyen la optimización de las dos etapas del análisis:

- El pretratamiento de la muestra.
- La separación selectiva del radionucleido de interés y la medida de la actividad.

Estas dos etapas son imprescindibles en la determinación de la actividad de isótopos alfa y beta como los que se proponen y contribuyen, de forma muy notable, a la duración total del análisis.

Los dos grupos que participan en este Proyecto de I+D (el Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universitat Politècnica de València, y el grupo Questram del Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica de la Universitat de Barcelona), aportan amplia experiencia complementaria en la optimización de estas etapas.

El Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universitat Politècnica de València (LRA-UPV), forma parte de la Red de Estaciones de Muestreo (REM) del Consejo de Seguridad Nuclear y realiza la vigilancia radiológica ambiental en el entorno de la Central Nuclear de Cofrentes (PVRA-IN). Además, realiza el contraste de las balsas de vertidos de la Central Nuclear de Cofrentes. Es por ello, que de forma rutinaria analiza el contenido radiactivo en emisores alfa, beta y gamma de diferentes tipos de muestras ambientales como aguas, matrices orgánicas (leche, alimentos, vegetación y organismos indicadores), aerosoles o filtros de partículas, suelos y sedimentos, etc. El LRA-UPV dispone de equipamiento y experiencia en el tratamiento y disolución de muestras complejas, como por ejemplo la calcinación de las muestras, y la digestión total mediante el empleo de un digestor microondas o métodos de fusión. Además, el LRA-UPV cuenta desde el año 2007 con la acreditación por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para la realización de algunos de estos ensayos.

Por otro lado, el grupo de la UB ha desarrollado una nueva tecnología, las resinas centelleadoras plásticas (PSresin), que permiten unificar la separación selectiva del radionucleido y la preparación de la muestra para la medida por centelleo en una sola etapa, reduciendo de forma notable el tiempo necesario para completarlas así como los reactivos necesarios, los residuos producidos y el tiempo de personal especializado. Estas características son convenientes para las situaciones de emergencia porque, además de

reducir el tiempo necesario para disponer de la información, aumenta la capacidad de los laboratorios para procesar un mayor número de muestras [17].

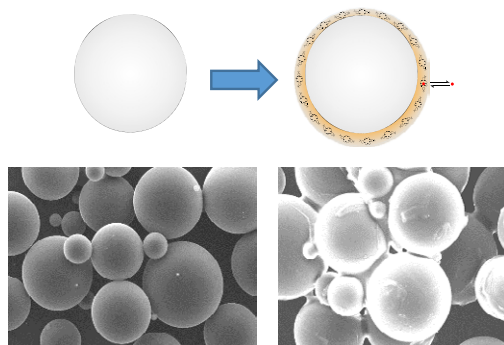


Figura 1. Microesferas de centelleador plástico recubiertas de extractante selectivo (PSresin).

Las PSresin están formadas por una microesfera de centelleador plástico recubierta de un extractante selectivo para el radionucleido de interés (Figura 1).

Estas resinas se empaquetan en cartuchos SPE y su uso es equivalente al de las resinas de separación empleadas dentro de los procedimientos habituales de separación. La muestra pretratada se pasa a través del cartucho, en el medio adecuado para la separación, y el radionucleido de interés queda retenido de forma selectiva en la PSresin. La reducción de tiempo se debe a que tras esta etapa de separación no es necesaria ninguna otra, ya que el cartucho se desmonta del sistema de separación, se introduce directamente en un vial y se mide en un contador de centelleo (Figura 2).

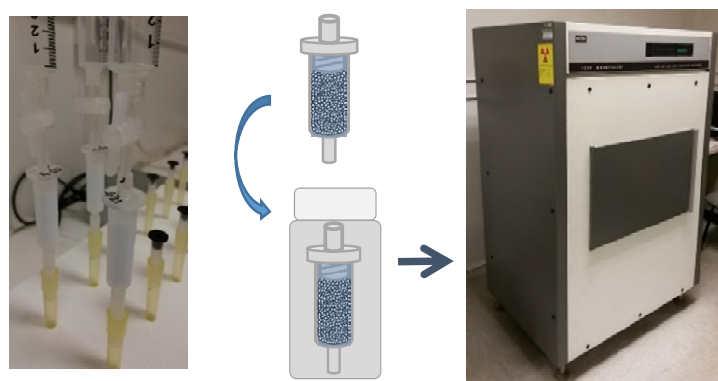


Figura 2. Etapas de separación y medida empleando cartuchos con PSresin.

Así, no es necesaria ninguna etapa de tratamiento adicional ya sea para eluir el radionucleido o para preparar la muestra para la medida, ya que el centelleador plástico que forma el núcleo de las PSresin actúa como detector de las desintegraciones producidas emitiendo los fotones observados por el detector. En la actualidad se ha estudiado la viabilidad de diferentes PSresins para ^{99}Tc , $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$, ^{210}Pb , ^{14}C [18 – 21].

Como se ha indicado anteriormente, en una colaboración previa entre ambos grupos (UB/ UPV) se ensayó por primera vez la aplicación de estas PSresin a procedimientos de análisis para situaciones de emergencia, con el desarrollo de un protocolo para la determinación de $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ en muestras de leche [15-16]. El éxito de esta colaboración y del procedimiento propuesto, que permite reducir de 7 a 5 h el tiempo necesario para el análisis, es el origen de la propuesta de este Proyecto.

El grupo de la Universitat de Barcelona colabora con diversos grupos de investigación y organismos internacionales en el estudio, desarrollo y aplicación de los centelleadores plásticos y las resinas centelleadoras selectivas para la determinación de radionucleidos como se indicará al relacionar la actividad del grupo de investigación. También atiende la demanda de Microesferas de Centelleador Plástico y Resinas Centelleadoras Selectivas para el desarrollo de algunos de los experimentos derivados de los proyectos de colaboración y realiza actividades de transferencia a empresas entre las que cabría destacar Triskem Internacional que comercializará la primera Resina Centelleadora Selectiva para ^{99}Tc y la venta a través de la oficina de transferencia de la Universitat de Barcelona a instituciones como el Korea Atomic Energy Research Institute.

El grupo que presenta el Proyecto es miembro de las plataformas PEPRI y forma parte de la red europea ALLIANCE.

Bibliografía.

[1] C. Rey del Castillo, Métodos Rápidos en emergencias. Protocolos de actuación según el término fuente, Área de Vigilancia Radiológica Ambiental del CSN, VIII Jornadas sobre calidad en el control de la radiactividad ambiental, Huelva, 2014.

[2] Radiological Laboratory Sample Analysis Guide for Incidents of National Significance – Radionuclides in Water, EPA 402-R-07-007, U.S. Environmental Protection Agency (2008).

[3] Radiological Laboratory Sample Analysis Guide for Incidents of National Significance – Radionuclides in Air, EPA 402-R-09-007, U.S. Environmental Protection Agency (2009).

[4] Radiological Laboratory Sample Analysis Guide for Incidents of National Significance – Radionuclides in Soil, EPA 402-R-12-006, U.S. Environmental Protection Agency (2012).

[5] Generic procedures for monitoring in a nuclear or radiological emergency, IAEA-TECDOC-1092, International Atomic Energy Agency, Vienna (1999).

[6] S.L. Maxwell, B.K. Culligan, G.W. Noyes, Rapid separation of actinides and radiostrontium in vegetation samples, *J Radioanal Nucl Chem* (2010) 286:273–282.

[7] H. Amano, H. Sakamoto, N. Shiga, K. Suzuki, Method for rapid screening analysis of Sr-90 in edible plant samples collected near Fukushima, Japan, *Applied Radiation and Isotopes* 112 (2016) 131–135.

[8] Rapid Method for Acid Digestion of Glass-Fiber and Organic/Polymeric Composition Filters and Swipes Prior to Isotopic Uranium, Plutonium, Americium, Strontium, and Radium Analyses for Environmental Remediation Following Homeland Security Events EPA 402-R-12-009, U.S. Environmental Protection Agency (2012).

[9] S.L. Maxwell, B.K. Culligan, G.W. Noyes, Rapid separation method for actinides in emergency air filter samples, *Applied Radiation and Isotopes* 68 (2010) 2125–2131.

[10] S.L. Maxwell, B.K. Culligan, Rapid method for determination of radiostrontium in emergency milk samples, *J. Radioanal. Nucl. Chem.* Vol. 279, No.3 (2009) 757–760.

[11] E. Kabai, L. Hornung, B.T. Savkin, A. Poppitz-Spuhler, L. Hiersche, Fast method and ultra fast screening for determination of ^{90}Sr in milk and dairy products, *Sci. Total Environ.* 410-411 (2011) 235–240.

[12] Rapid Simultaneous Determination of ^{89}Sr and ^{90}Sr in Milk: a Procedure Using Cerenkov and Scintillation Counting, *Analytical Quality in Nuclear Applications No. IAEA/AQ/27*, International Atomic Energy Agency, Vienna (2013).

[13] A Procedure for the Rapid Determination of Pu Isotopes and Am-241 in Soil and Sediment Samples by Alpha Spectrometry, IAEA/AQ/11, International Atomic Energy Agency (2009).

[14] S.L. Maxwell, B.K. Culligan, P.J. Shaw, Rapid determination of radiostrontium in large soil samples, *J Radioanal Nucl Chem* 295 (2013) 965–971.

[15] M. Sáez-Muñoz, H. Bagán, A. Tarancón, J.F. García, J. Ortiz, S. Martorell, $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ determination in milk in emergency situations by using PSresins, ID 207, LSC2017-Advances in Liquid Scintillation Spectrometry, Copenhagen (2017).

[16] M. Sáez-Muñoz, H. Bagán, A. Tarancón, J.F. García, J. Ortiz, S. Martorell, Rapid method for Radiostrontium determination in milk in emergency situations using PSresin, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* (2017). Aceptado

[17] A. Tarancón, H. Bagán, J.F. García, Plastic scintillators and related analytical procedures for radionuclide analysis, *J Radioanal Nucl Chem* 314 (2017) 555–572.

[18] H. Bagán, A. Tarancón, G. Rauret, J.F. García, Radiostrontium separation and measurement in a single step using plastic scintillators plus selective extractants. Application to aqueous sample analysis, *Anal. Chim. Acta* 686 (2011) 50–56.

[19] J. Barrera, A. Tarancón, H. Bagán, J.F. García, A new plastic scintillation resin for single-step separation, concentration and measurement of technetium-99, *Anal. Chim. Acta* 936 (2016) 259-266.

[20] E. Lluch, J. Barrera, A. Tarancón, H. Bagán, J.F. García, Analysis of ^{210}Pb in water samples with plastic scintillation resins, *Anal. Chim. Acta* 940 (2016) 38-45.

[21] H. Bagán, S. Hartvig, A. Tarancón, G. Rauret, J.F. García, Plastic vs. liquid scintillation for ^{14}C radiotracers determination in high salt matrices. *Anal Chim Acta* 631 (2009) 229–236.

1.2 Objetivos y adecuación del Proyecto.

El objetivo general de este Proyecto es contribuir a la mejora de la Gestión de emergencias con el desarrollo de procedimientos de análisis que reduzcan de forma notable el tiempo necesario para disponer de información radiológica sobre accidentes o incidentes nucleares.

Este objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Establecimiento de un procedimiento rápido para la determinación de $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ en aerosoles y vegetación en situaciones de emergencia.
- Estudio de la viabilidad de un procedimiento rápido para la determinación de Pu, incluyendo el desarrollo de la PSresin selectiva correspondiente.

Este Proyecto pretende contribuir al desarrollo de herramientas de apoyo para el cumplimiento de las funciones del CSN y, en concreto, de acuerdo con el Plan de I+D del CSN 2016-2020, se enmarcaría en el ámbito de la Protección Radiológica dentro de la Línea 9, Gestión de Emergencias, con el desarrollo de procedimientos de análisis que reduzcan notablemente el tiempo necesario para disponer de información sobre la actividad diseminada contribuyendo, de este modo, a mejorar la respuesta en una emergencia nuclear.

El contenido de este trabajo está alineado con lo indicado en el Programa Estatal de I+D+i orientado a los retos de la sociedad, en concreto dentro del Reto «Energía segura, eficiente y limpia» y el sub-reto «Energía nuclear sostenible». Dentro de este programa, también está relacionado con los «Materiales avanzados» como tecnología facilitadora esencial.

Además, el desarrollo de procedimientos de análisis que permitan la mejora de la toma de decisiones en la gestión de emergencias forma parte de las recomendaciones de organismos internacionales como la IAEA y OCDE. En este mismo sentido, se está preparando una propuesta que se adecua a la agenda de europea H2020 dentro de las acciones financiadas por el programa Euroatom Fostering innovation in decommissioning of nuclear facilities (NFRP-2019-2020-09). La propuesta se titula «Advancing and accelerating radioactive waste managements through integrated characterization» y está orientado al desarrollo de tecnologías rápidas que puedan aplicarse «in situ» para la clasificación de residuos de desmatelamiento de instalaciones nucleares. En esta propuesta el uso de Microesferas de Centelleador plástico y de PSresins es un elemento fundamental para el desarrollo de métodos rápidos y de aplicación «in situ».

1.3 Metodología y Plan de trabajo.

Metodología.

La metodología para el desarrollo de los diferentes procedimientos incluirá las siguientes fases:

– Fase inicial: donde se optimizarán en paralelo las etapas de pretratamiento y la de separación-preparación para la medida.

– Segunda fase: donde se evaluará de forma conjunta el procedimiento ensamblado comparando las capacidades de los nuevos procedimientos frente a los actualmente en aplicación para la determinación en situaciones de emergencia (EPA/IAEA) de los radionucleidos en la muestras propuestas.

Esta comparación se realizará en términos de operatividad, tiempo necesario para la realización del análisis, exactitud, precisión, coste.

– Tercera fase: donde, a partir de las conclusiones de la fase anterior, se validarán los procedimientos optimizados mediante el análisis de muestras de referencia.

Plan de trabajo y Cronograma.

Las cinco actividades previstas en este plan de trabajo se distribuirán temporalmente de acuerdo al siguiente cronograma:

Actividad	Mes												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A1. Tratamiento previo de las muestras	X	X	X										
A2. Separación/Preparación para la medida de radioestroncio ($^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$)	X	X	X	X	X								
A3. Separación/Preparación para la medida de Plutonio	X	X	X	X	X	X	X						
A4. Estudio comparativo de los procedimientos establecidos							X	X	X				
A5. Validación de los procedimientos										X	X	X	

1. Tratamiento previo de las muestras.

El objetivo de esta etapa es establecer los diferentes tratamientos previos para los diferentes tipos de muestra. Se partirá de los numerosos procedimientos descritos en artículos y en procedimientos de los organismos antes citados.

El tratamiento incluirá:

- Homogeneización de la muestra.
- Ataque y disolución.
- Preconcentración y eliminación de parte de los componentes de la matriz que puedan producir interferencias en etapas posteriores.

Se procurará que las dos etapas iniciales del tratamiento sean lo más comunes posibles para los dos radionucleidos considerados (radioestroncio y plutonio) en cada una de las matrices consideradas. Y también que la última etapa sea similar independientemente de la matriz considerada (aerosoles y vegetación), pero lógicamente diferentes para cada radionucleido.

2. Separación/Preparación para la medida para radioestroncio ($^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$).

Los objetivos de esta etapa son: el establecimiento de las condiciones para la separación selectiva de radioestroncio ($^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$) de los potenciales interferentes que persistan de las etapas anteriores (^{90}Y , Ca, Ba, etc.) para las matrices consideradas y la determinación de los parámetros de detección de las PSresin utilizadas.

Las condiciones de preparación de la PSresin selectiva para este radionucleido ya se establecieron en el estudio realizado previamente para muestras de leche, lo que permite centrar el trabajo en la optimización de las condiciones de separación y medida.

- Establecimiento de las condiciones de separación, a partir de las establecidas para las muestras de leche.

- Establecimiento de las condiciones de medida, a partir de las establecidas para las muestras de leche.

3. Separación/Preparación para la medida para Plutonio.

Los objetivos de esta etapa son equivalentes a los indicados en el apartado anterior. Sin embargo, las etapas de trabajo son mayores porque para la determinación de Plutonio no existe ningún desarrollo previo y será necesario, en primer lugar, el establecimiento del procedimiento para la síntesis de una PSresin selectiva para Plutonio.

- Síntesis de una PSresin selectiva de Plutonio:

- Selección del extractante, condiciones de extracción, selectividad frente a interferentes.

- Desarrollo de la resina centelleadora: síntesis del soporte centelleador e inmovilización del extractante.

- Establecimiento de las condiciones de separación en cartucho SPE con resina selectiva: características de la separación en cartucho (capacidad/volumen ruptura) y reproducibilidad.

- Establecimiento de las condiciones de medida.

4. Estudio comparativo de los procedimientos establecidos.

El objetivo es comparar los procedimientos desarrollados con los actualmente existentes para el análisis de muestras en condiciones de emergencia.

La comparación se realizará en términos de operatividad de los procedimientos en condiciones de emergencia; calidad de los resultados analíticos y disponibilidad de la información.

Se aplicarán los procedimientos desarrollados para muestras de aerosoles y vegetación marcadas con radioestroncio ($^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$) y se estudiará la viabilidad de las PSresin para la medida de plutonio.

5. Validación de los procedimientos.

El objetivo es validar los procedimientos y establecer sus características operativas y de calidad.

Se validarán los procedimientos con el análisis de muestras de referencia y/o muestras de intercomparación para el tipo de matrices estudiadas.

2. Equipo investigador.

El grupo investigador está formado por la combinación de dos equipos de investigación con intereses convergentes y especialidades complementarias.

El grupo de la Universitat de Barcelona trabaja en el desarrollo de nuevas técnicas de análisis que minimicen los recursos necesarios para su realización. Estas técnicas tienen su punto de partida en el uso de centelleadores plásticos que permiten minimizar los reactivos, residuos, tiempo de personal y tiempo total para completar el análisis.

El grupo del Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universitat Politècnica de València trabaja en el análisis y la medida de la radiactividad ambiental en muestras de diferentes matrices desde 1985, dentro de los programas de vigilancia radiológica ambiental en los que participa. Además, en el año 2007 fue acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para la realización de algunos de estos ensayos, por lo que tiene una amplia experiencia en este campo.

2.1 Características del equipo investigador.

El grupo de la Universitat de Barcelona forma parte del grupo consolidado QUESTRAM reconocido por la Generalitat de Catalunya que orienta una parte de sus actividades al desarrollo y aplicación de procedimientos de análisis para la determinación de radionucleidos en muestras medioambientales.

En concreto, los miembros que presentan esta propuesta (Dr. José F. García (profesor Titular), Dr. Álex Tarancón (Profesor Agregado) y Dr. Héctor Bagán (Profesor Lector) estudian desde hace más de 15 años la aplicación de los centelleadores plásticos a la determinación de radionucleidos. Los centelleadores plásticos, al ser sólidos, presentan algunas ventajas (e inconvenientes) respecto a los cócteles de centelleo líquido para la determinación de emisores betas y alfas. Entre las ventajas cabe destacar que no producen mixed waste, ya que pueden separarse después de la medida por filtrado; pueden reutilizarse después de un lavado simple y pueden utilizarse para la medida en continuo de fluidos, ya que pueden permanecer en la celda de contaje sin ser arrastrados por la solución. También, al ser sólido, pueden constituir una plataforma sobre la que inmovilizar extractantes selectivos unificando las etapas de separación y preparación para la medida, como en este Proyecto. Entre los inconvenientes se cuenta el que su eficiencia de detección para emisores beta poco energéticos (básicamente ^3H) es menor que en centelleo líquido.

El trabajo en ámbito de los centelleadores plásticos ha abarcado aspectos fundamentales, como el estudio del mecanismo de centelleo, la modelización de la calibración en eficiencias o el proceso de discriminación alfa/beta; la mejora de la selectividad de la técnica, con la incorporación de extractantes selectivos y el desarrollo de resinas centelleadoras selectivas (PSresin) para la determinación de ^{14}C , $^{90/89}\text{Sr}$, ^{99}Tc , ^{210}Pb y ^{126}Sn así como la evaluación de diferentes aplicaciones como la determinación de radionucleidos en muestras medioambientales, radiotrazadores en muestras procedentes de estudios de campos petrolíferos, caracterización radioactiva en aguas de retorno de fracking, establecimiento de la actividad en materiales procedentes del desmantelamiento de instalaciones nucleares o determinación de los niveles de Radón. Además, el limitado número de proveedores de centelleadores plásticos y su restringida composición nos ha llevado a poner a punto, a escala de laboratorio y a escala industrial, la producción de centelleadores plásticos.

Estas actividades han sido financiadas por diferentes proyectos competitivos españoles y europeos y han dado lugar a más de 30 artículos científicos publicados en revistas del SCI y más de 70 comunicaciones en congresos nacionales e internacionales. Entre las diferentes actividades de difusión destacaríamos la organización del Congreso Internacional Advances in Liquid Scintillation Spectrometry en 2013 en Barcelona y, de forma muy especial, la incorporación en la última edición de este mismo congreso (Copenhague, 2017) y está programada también para la futura edición del mismo (Chengdu, China, 2020) de una nueva sesión específica dedicada a Plastic Scintillation.

Dentro de las actividades de transferencia, el grupo ha firmado diferentes contratos de transferencia entre los que se cuenta el desarrollo de un equipo para la determinación en continuo de radionucleidos en fluidos (ADASA Sistemas) y la transferencia de la primera PSresin (de ^{99}Tc) para su comercialización dentro del catálogo de la compañía Triskem Int, la más importante en Europa de suministro de reactivos a laboratorios relacionados con la determinación de isótopos radioactivos.

El grupo continua trabajando en el desarrollo de diferentes procedimientos para la síntesis de PSresin, el estudio de su aplicación a nuevos radionucleidos (^{63}Ni), preparación de proyectos europeos («Advancing and accelerating radioactive waste managements through integrated characterization») y la realización de la segunda edición del Workshop «Plastic Scintillation in Practice» en Mayo del pasado año 2018 (www.ub.edu/LSC2013BCN/PS2).

En el ámbito de la formación, los miembros del grupo han dirigido numerosos Trabajos Final de Grado y Trabajos Final de Máster sobre determinación de isótopos radioactivos. También ha dirigido sobre el mismo ámbito 4 Tesis doctorales.

Además José F. García es el coordinador del Máster en Química Analítica de la Universitat de Barcelona que está acreditado como excelente.

Los tres miembros de la Universitat de Barcelona centran la mayor parte de sus esfuerzos dedicados a la investigación al estudio de los centelleadores plásticos.

Por otro lado, el Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universitat Politècnica de València (LRA-UPV), analiza el contenido radiactivo de matrices ambientales en diferentes programas de vigilancia radiológica ambiental desde 1985. Además, en el año 2007 fue acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), con la acreditación n.º 620/LE1050, para la realización de determinados ensayos en este campo, de acuerdo a los criterios recogidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025.

El LRA-UPV cuenta con diferente personal para la realización de este Proyecto. Entre ellos, Sebastián Martorell Alsina (Catedrático de Universidad, Director del Servicio de Radiaciones y del Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la UPV), Josefina Ortiz Moragón (Profesora Asociada y Responsable técnico del LRA-UPV) y Luisa Ballesteros Pascual (Responsable químico del LRA-UPV) y un contratado doctor con cargo a la línea de I+D de la UPV con título Metodos avanzados en seguridad y vigilancia radiológica ambiental.

La UPV podrá sustituir a estas personas por otras en caso de necesidad, siempre que las nuevas personas dispongan de cualificaciones técnicas similares a las de las personas a las que sustituyen y sean previamente aceptadas por el CSN, previa propuesta de los Coordinadores Técnicos del Convenio.

El LRA-UPV dispone de amplia experiencia en el análisis radiactivo de muestras ambientales debido a su participación en diferentes Programas de vigilancia radiológica ambiental y estudios del impacto radiológico encomendados por el Consejo de Seguridad Nuclear, Generalitat Valenciana, etc. en el entorno de la Central Nuclear de Cofrentes, en la Universitat Politècnica de València, en industrias cerámicas y estaciones depuradoras entre otros.

De todos estos estudios, se han producido diferentes publicaciones científicas y comunicaciones en congresos nacionales e internacionales por parte del grupo, junto con la publicación en 2013 de un Informe Técnico relacionado con la protección radiológica en industria cerámica en colaboración con el CSN (INT-04-33, Estudio radiológico de la industria cerámica y auxiliares, Informes Técnicos - Protección Radiológica). Además, el LRA-UPV también ha participado en la organización de congresos como las III Jornadas sobre calidad en el control de la radiactividad ambiental en 2003.

En el ámbito de la formación ha dirigido diferentes Proyectos Final de Carrera, Trabajos Final de Grado y Trabajos Final de Máster, relacionados con la medida de la radiactividad ambiental, dosimetría, códigos Montecarlo, etc.

En la actualidad el LRA-UPV está centrando su campo de investigación en el Desarrollo y mejora de procedimientos de vigilancia radiológica ambiental para su aplicación en situaciones de emergencia, y como resultado de ello se dará lugar a una Tesis Doctoral.

2.2 Entidades investigadoras.

Colaboración anterior con el CSN, Colaboración con otras entidades, participación en proyectos nacionales e internacionales.

El grupo de la Universitat de Barcelona ha participado en diferentes proyectos nacionales e internacionales como:

1. Investigadores: M. Vidal, A. Rigol, A. Tarancón.

Título: Mejora de los datos de entrada para modelos de análisis de riesgo en situaciones de exposición radiológica.

Entidad financiadora: Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Duración: 2018-2020.

2. Investigadores: M. Vidal; M. Llauradó; A. Rigol; A. Tarancón.

Título: Evaluación, seguimiento y reducción del impacto de la presencia de radioactividad en recursos hídricos.

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. Duración: 2015-2017.

3. Investigadores: A. Tarancón y J. F. García.

Título: Advanced polymer materials and new radon measurement techniques (POLYRAD).

Investigador principal: Krasimir Mitev (Universidad de Sofía).

Entidad financiadora: National Science Fund (Bulgarian Administration). Duración: 2014-2017.

4. Investigadores: M. Vidal; M. Llauradó; A. Rigol; A. Tarancón.

Título: Determinación y comportamiento de radionucleidos y otros contaminantes persistentes en escenarios de interés ambiental.

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación. Duración: 2012-2014

5. Investigadores: M. Vidal; M. Llauradó; A. Rigol; A. Tarancón.

Título: Mejora de la determinación y de los ensayos de sorción-desorción y difusión de contaminantes en muestras ambientales.

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia. Duración: 2008-2011

6. Investigadores: José F. García y Álex Tarancón.

Título: Advancing and accelerating radioactive waste management through integrated characterization – AVANTI.

Investigador principal: Xiaolin Hou (National Technical University, Denmark) (IP de la UB: J. F. García).

Entidad financiadora: EURATOM (en preparación).

Además, otros miembros del grupo Questram (Dra. Montserrat Llauradó) han desarrollado diferentes proyectos financiados por el CSN.

Dentro del ámbito del desarrollo y aplicación de los centelleadores plásticos, los participantes de este Convenio mantienen colaboraciones con:

- Denmark Technical University (Dinamarca) - Xiaolin Hou;
- LNHB (France) - Phillipe Cassette;
- PTB (Germany) - Karsten Kossert;
- Southampton University (United Kingdom) - Phillip Warwick;
- Sofia University, Faculty of Physics (Bulgary) - Krasimir Mitev;
- Instituto Nacional Investigaciones Nucleares (Mexico) - Fabiola Monroy;
- Universidad de Bratislava (Eslovaquia) - S. Dulanská;
- Korea Atomic Energy Research Institute (Korea) – Hyuncheol Kim;
- Pacific Northwest National Laboratory (USA) - Zachary Finch;
- RADANAL Ltd (Hungary) - Nora Vadja;
- Triskem International Company (France) - Steffen Happel;
- ADASA Sistemas (Company) - Jordi Cros.

Todo el grupo investigador de este Proyecto es miembro de la plataforma PEPRI.

A su vez, el Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universitat Politècnica de Valencia lleva a cabo en la actualidad varios programas o convenios con diferentes administraciones públicas:

1. Programa Vigilancia Radiológica ambiental. Red de estaciones de muestreo.

- Entidad financiadora: Consejo de Seguridad Nuclear.
Duración: desde 1993.
2. Control de calidad del Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental (P.V.R.A.) de la Central Nuclear de Cofrentes.
- Entidad Financiadora: Consellería de Gobernación de la Generalitat Valenciana.
Duración: desde 1989.
3. Contraste de las balsas de vertidos de la Central Nuclear de Cofrentes.
- Entidad financiadora: Consejo de Seguridad Nuclear.
Duración: desde 1988.
- También ha participado en otros proyectos o convenios ya finalizados, como los siguientes:
4. Estudio de radiactividad en alimentos frescos de la Comunidad Valenciana.
- Entidad financiadora: Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana.
Duración: 1987-2014.
5. Proyecto I+D Evolución del impacto radiológico en la industria cerámica y auxiliares.
- Entidad financiadora: Consejo de Seguridad Nuclear.
Duración: 2004-2008.
6. Determinación de niveles de radiactividad de aguas residuales en conducciones urbanas y estaciones depuradoras.
- Entidad financiadora: Consejo de Seguridad Nuclear.
Duración: 2002-2003.
7. Estudio de radiactividad en aguas residuales.
- Entidad financiadora: Consellería de Administración Pública.
Duración: 1998-2000.
8. Medidas de radiactividad del agua del río Ebro a su paso por Navarra.
- Entidad financiadora: Gobierno de Navarra.
Duración: 1992-1995.
9. Elaboración del mapa radiológico de la Comunidad Valenciana.
- Entidad financiadora: I.V.E.I.
Duración: 1986-1993.
10. Radiactividad en aves migratorias y caza mayor.
- Entidad financiadora: Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana.
Duración: 1986-1990.
11. Control radiológico del agua del trasvase Júcar-Turía a la entrada de la depuradora de Picassent.
- Entidad financiadora: Aguas de Valencia, S. A.
Duración: 1985-1990.

12. Control de contaminación radiactiva de vertidos en centros hospitalarios. Hospital «La Fe».

Entidad financiadora: Consellería de Administración Pública.

Duración: 1989.

3. Impacto esperado de los resultados.

Este Proyecto de I+D supone una serie de beneficios para el Consejo de Seguridad Nuclear, ya que permite el desarrollo de herramientas de apoyo y de procedimientos rápidos y bien establecidos, para que los laboratorios nacionales puedan dar una respuesta en el menor tiempo posible en caso de situaciones de emergencia.

Como se ha indicado anteriormente el desarrollo del primer procedimiento de emergencia para la determinación de $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ en muestras de leche basado en el uso de PSresins resultó muy prometedor por su sencillez de implementación, robustez de resultados y reducción notable del tiempo para el acceso a información sobre niveles de actividad.

Por otra parte, se han desarrollado diferentes PSresin y esta investigación ha tenido como resultado también el que la empresa Triskem Internacional haya iniciado la comercialización de la primera PSresin para la determinación de ^{99}Tc . Y en un futuro, la posibilidad de comercializar las PSresin selectivas para otros radionucleidos.

Atendiendo a los resultados anteriores y a la dinámica generada, confiamos en que el retorno previsto para este Proyecto será el desarrollo de procedimientos fiables y útiles para la determinación de radioestroncio y plutonio en diferentes matrices ambientales en situaciones de emergencia.

4. Aportación del CSN.

Para las tareas de supervisión y coordinación de este Proyecto de I+D, el Consejo de Seguridad Nuclear designa a un técnico de la Subdirección de Protección Radiológica Ambiental, don José Antonio Trinidad Ruiz, como experto conocedor de las aplicaciones de esta I+D a la función reguladora.

En principio, los recursos para esta coordinación de este experto se han estimado en 60 horas de dedicación al Proyecto, tratándose de horas de producción científica, por lo que se cuantifican como aportación del personal del CSN al Convenio en la Memoria Económica.

ANEXO 2

Memoria económica

Convenio entre el Consejo de Seguridad Nuclear, la Universitat Politècnica de València y la Universitat de Barcelona para la puesta en marcha del proyecto de I+D «desarrollo de procedimientos rápidos para la vigilancia radiológica ambiental en emergencias con centelleadores plásticos»

1. Instalaciones y equipamiento para la realización del Proyecto.

El Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la UPV (LRA-UPV) pone a disposición del proyecto sus instalaciones y equipos, en particular, cuenta con un laboratorio químico para la preparación de muestras y dos laboratorios de medida de diferentes tipos de radiaciones. Para el tratamiento de las muestras dispone de dos estufas, tres muflas, un digestor microondas y una centrífuga. En cuanto a equipamiento para la medida dispone de dos contadores de centelleo líquido, siendo de particular relevancia para el proyecto el disponer de un equipo detector de centelleo de bajo fondo Quantulus 1220, dos detectores semiconductores para la medida de emisores gamma, un contador proporcional de flujo de gas y cinco cámaras con detectores para la medida de emisores alfa.

Por su parte, el grupo QUESTRAM de la Universitat de Barcelona (QUESTRAM-UB), dispone de las instalaciones e instrumentación del grupo de investigación QUESTRAM, situados en el Departamento de Ingeniería Química y Química Analítica. Entre las instalaciones dispone de laboratorios químicos que incluyen todos los equipos necesarios para los tratamientos de las muestras y la síntesis de microesferas de centelleador plástico y resinas centelleadoras. También dispone de una instalación radioactiva para la manipulación de muestras activas. En cuanto a instrumentos dispone de 3 contadores de centelleo líquido, 3 detectores semiconductores para la medida de emisores gamma y 4 cámaras con detectores para la medida de emisores alfa.

2. Presupuesto.

El coste total del Convenio se ha calculado sobre la base de los costes que se detallan a continuación.

Como gastos imputables al proyecto se han considerado los gastos de personal investigador, el material fungible necesario para el desarrollo de las actividades, y los costes de viaje necesarios para la gestión del Proyecto y posterior asistencia a congresos, como su inscripción para la difusión de los resultados.

2.1 Costes.

Participante n.º 1- LRA-UPV	Contribución UPV	Contribución CSN
1. Costes de personal.		
1.1 Personal propio UPV.		
– Catedrático (coste/hora 41,38) x 118 horas = 4.882,84.	25.001,02	
– Personal investigador (coste/hora 30,39) x 331 h=10.059,09.		
– Personal investigador (coste/hora 30,39) x 331 h=10.059,09.		
2. Otros costes directos (fungible, equipamiento y gastos de viaje).		
2.1 Material fungible (reactivos, extractantes, centelleadores, material de laboratorio diverso) y pequeño equipamiento (bombas de vacío, pipetas automáticas, etc.).		19.000,00 3.728,00
2.2 Gastos de viaje (reuniones para la gestión y difusión del proyecto).		
Total Costes directos.	25.001,02	22.728,00
Compensación por gastos generales (costes indirectos) (*).		2.272,80
COSTES TOTALES.	25.001,02	25.000,80
Porcentaje de contribución al Proyecto (%).	50,0%	50,0%

(*) Los costes indirectos se estiman tomando el 10% de los costes directos.

Costes de ejecución. Participante n.º 2- QUESTRAM-UB	Contribución UB	Contribución CSN
1. Costes de personal.		
Personal propio UB.		
Prof. Titular Interino (coste/hora 37,5) x 333 horas 12.487,50.	24.993,50	13.500,00
Prof. Agregado (coste/hora 33,8) x 370 horas 12.506,00.		
Contratación de graduado (6 meses, media jornada).		
2. Otros costes directos (servicios, fungible, gastos de viaje).		
2.1 Material fungible (reactivos, material laboratorio) y pequeño equipamiento (...).		6.750,00 2.300,00
2.2 Gastos de viaje (reuniones para la gestión y difusión del proyecto).		
Total Costes directos.	24.993,50	22.550,00
3. Compensación por gastos generales (costes indirectos) (*).		2.255,00
COSTES TOTALES.	24.993,50	24.805,00
Porcentaje de contribución al proyecto (%).	50,2%	49,8%

(*) Los costes indirectos se estiman tomando el 10% de los costes directos.

Además de estos costes, el CSN aporta económicamente una contribución no dineraria que se estima en 60 horas de experto, con un coste/hora estimado en 29,05 €, lo que asciende a un total de 1.743,00 €. Por tanto, la contribución total del CSN asciende a 51.548,80 euros.

2.2 Costes totales del Proyecto.

Costes totales por participante.	Contribución Institución participante (€)	Contribución dineraria CSN (€)
Universitat Politècnica de València.	25.001,02	25.000,80
Universitat de Barcelona.	24.993,50	24.805,00
Consejo de Seguridad Nuclear (contribución no dineraria).	1.743,00	
SUBTOTAL.	51.737,52	49.805,80
COSTES TOTALES DEL PROYECTO.	101.543,32	

2.3 Distribución y forma de Pagos por parte del CSN a UPV y UB.

El calendario de pagos para la aportación de la contribución dineraria del CSN, en lo que se refiere a este Convenio, es el que se describe a continuación:

- Al mes de firmado el Convenio un primer pago por importe de 20.000,00 € a la UPV; y de 20.000,00 € a la UB, previa entrega de informe de ejecución de actividades.
- A la finalización del Convenio, un último pago por importe de 5.000,80 € a la UPV; y de 4.805,00 € a la UB.

En lo referido al último pago, se presentará con un mes de antelación un informe final que resuma las conclusiones y recomendaciones de la totalidad de los trabajos realizados dentro de este Proyecto, haciendo referencia a toda la documentación generada a lo largo del mismo.

Esta documentación deberá ser presentada y aceptada por el CSN antes de proceder a cada pago previsto en el Convenio. El CSN abonará su participación en el Convenio con cargo a sus presupuestos anuales, previo cumplimiento de los hitos que se definen en la Memoria Técnica.

El abono de dichas cantidades se hará efectivo mediante transferencia a la cuenta indicada por la entidad receptora, especificando en cada abono la referencia indicada en el requerimiento de pago correspondiente.

Los pagos quedarán condicionados a la previa existencia de crédito específico y suficiente en cada ejercicio económico, con cumplimiento de los límites establecidos en el artículo 47 de la Ley General Presupuestaria.