**Formulario para Presentación de Propuesta de Proyecto**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Región** | Latinoamérica y el Caribe | | | | | |
| **Acuerdo regional/de cooperación** (si procede) | ARCAL | | **Nº de prioridad otorgado por el acuerdo regional/de cooperación** (para conceptos propuestos bajo los auspicios de los acuerdos regionales/de cooperación) | | |  |
|  |  | |  | | |  |
| **Título** | Uso de TAN para la caracterización del contenido elemental y composición química de la materia particulada fina contenida en la contaminación atmosférica de áreas urbanas de Latinoamérica y el Caribe | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Esfera de actividad** | Medio Ambiente M4 | | | | | |
| **Nombres y datos de contacto de las contrapartes del proyecto y las instituciones de contraparte (comenzando con la contraparte principal)** | Javier Flores Maldonado, [javier.flores@inin.gob.mx](mailto:javier.flores@inin.gob.mx)  Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), México.  Carretera México-Toluca S/N, La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México, CP 52750, Tel: +52-55-53297200, ext. 12642.  Laura Dawidowski, Gerencia Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. General Paz 1499. San Martín. Buenos Aires, Argentina. Email: [dawidows@cnea.gov.ar](mailto:dawidows@cnea.gov.ar) . Tel: +54 11 6772 7182.  María de Fátima Andrade, Departamento de Ciências Atmosféricas do Instituto de Astronomía, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Rua do Matão, 1226 - Cidade Universitária São Paulo, SP Brasil, -05508-090. Tel: +55 (11) 30914713, Fax: +55 (11) 3091-4714, [mftandra@model.iag.usp.br](mailto:mftandra@model.iag.usp.br)  Marcos Andrade, Departamento de Física de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. [mandrade@atmos.umd.edu](mailto:mandrade@atmos.umd.edu) Tel. Fax. +591 2799155  Miriam Martínez Varona, Instituto Nacional de Higiene Epidemiología y Microbiología, [mmartinez@inher.sld.cu](mailto:mmartinez@inher.sld.cu), Leonor Turtos, Cuba Energía, [leonort@cubaenergia.cu](mailto:leonort@cubaenergia.cu), La Habana, Cuba.  Elieza Meneses, Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía (CUBAENERGÍA), Agencia de Energía Nuclear de Cuba. [emeneses@cubaenergia.cu](mailto:emeneses@cubaenergia.cu), Tel: 00-53-7206-2065 (oficina)  Francisco Javier Cereceda Balic. Centro de Tecnologías Ambientales CETAM, Universidad Técnica Federico Santa María. Santiago de Chile, Chile. [francisco.cereceda@usm.cl](mailto:francisco.cereceda@usm.cl). Tel +56 32 2654000  Natividad Miledy Alberto, Universidad Autónoma de Santo Domingo. Facultad de Ciencias. República Dominicana, [miledyalberto@hotmail.com](mailto:miledyalberto@hotmail.com), [sacciencias@uacd.edu.do](mailto:sacciencias@uacd.edu.do) Tel: 001 809 535 8273 ext.: 8059, 8063; cel.: 809 501 6783  Néstor Y. Rojas, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, Universidad Nacional de Colombia. Calle 44 45-67 Bloque B5, Piso 4. 111321 Bogotá, Colombia, Tel. +57 (1) 3165000 Exts. 14304, 10620, 10621, Fax. +57 (1) 3165000 Ext. 14302, [nyrojasr@unal.edu.com](javascript:top.openWin('%2FWorldClient.dll%3FSession%3DDB12ROL34GREW%26View%3DCompose%26New%3DYes%26To%3Dnyrojasr%2540unal.edu.com','Compose',800,600,'yes');),  Miryam Gómez Marín, Politécnico Colombiano 'Jaime Isaza Cadavid', [mgomez@elpoli.edu.co](mailto:mgomez@elpoli.edu.co)  María Valeria Díaz Suárez, Secretaría de Ambiente, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Río Coca E6-85 e Isla Genovesa, Ecuador. Tel: (593) 2-2430061 Ext. 132, [www.quitoambiente.gob.ec](http://www.quitoambiente.gob.ec), [maria.diaz@quito.gob.ec](mailto:maria.diaz@quito.gob.ec)  Subdirección de Energía Nuclear; Dirección General de Energía (DGE); Ministerio de Energía y Minas (MEM), Apartado Postal 1421, Avenida Petapa 24, Calle 21-12, Zona 12, Ciudad de Guatemala 01012, Guatemala Tel: 00502 24196363, Fax: 00502 24196310, [nuclearesdge@mem.gob.gt](mailto:nuclearesdge@mem.gob.gt)  Odón Sánchez Coccoyllo, Instituto geofísico del Perú, Ministerio de Medio Ambiente. [osanchez@geo.igp.gob.pe](mailto:osanchez@geo.igp.gob.pe), Tel: 51-1-3172300 Extn. 176  Departamento de Tecnogestión, Ministerio de Industria, Energía y Minería. Hervidero 2861, 11.800 Montevideo, Uruguay. Tel: 598 2 2001951764 Fax: 598 2 2094905. [www.miem.gub.uy / Tecnogestión](http://pcmf.iaea.org/www.miem.gub.uy%20/%20Tecnogestión)  Eduardo Dorian Greaves Núñez, Universidad Simón Bolívar (TXRF), Apartado Postal 89000, Valle de Sartenejas, Baruta 1080 A, Venezuela. Tel: 0058 2129633230, [egreaves@usb.ve](mailto:egreaves@usb.ve)  Raiza Fernández Malavé. Instituto de Ciencias de la Tierra (ICT), Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela, [raizadelvalle@yahoo.com](mailto:raizadelvalle@yahoo.com), [raiza.fernandez@ciens.ucv.ve](mailto:raiza.fernandez@ciens.ucv.ve), Tel: +58-6051543/1020- 0416-9442485,  +58-212-6051543/1020, Fax: +586051152 | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Análisis de los problemas/deficiencias/necesidades regionales** | *Presente un análisis en profundidad de los principales problemas/necesidades que abordará el proyecto, así como de sus causas y efectos, y explique cómo están vinculados con los planes o marcos regionales de desarrollo (o equivalente). Mencione los esfuerzos realizados anteriormente para abordar esos problemas/necesidades, si los hubiere, y explique cómo la actual propuesta de proyecto se inspira en ellos.*  *Adjunte documentos de apoyo (por ejemplo, el texto de los planes regionales de desarrollo).*  El deterioro en la calidad de aire y su impacto en la salud son cada vez más severos y hay una gran necesidad de información confiable para poder darle seguimiento a los problemas de salud asociados a la contaminación atmosférica y para poder establecer estándares apropiados de calidad del aire. La contaminación atmosférica va más allá de fronteras nacionales por lo que se comparte entre países y éste se torna un problema a nivel de región. Las áreas urbanas y rurales de los países de Latinoamérica y del Caribe ya están siendo afectadas por la contaminación. En los últimos 30 años, la población de la región se ha duplicado, alcanzando un total de 581,4 millones de personas, concentrándose alrededor del 53% de la misma en zonas urbanas, con la consecuente concentración de vehículos, industrias y otras fuentes contaminantes. En Latinoamérica, la contaminación del aire es la causa de 2,3 millones de casos anuales de enfermedades respiratorias crónicas en niños y de 100000 casos de bronquitis crónica en adultos (Perfil Estratégico Regional: PER). Además, cada año se atribuyen 35000 muertes a la contaminación del aire, pero puede que la cifra real sea mayor (PER).  Actualmente la contaminación atmosférica está presente prácticamente en todos los lugares del mundo, afectando por igual a seres humanos, plantas, animales, y al medio ambiente. Sin embargo, usualmente es en las áreas urbanas con altos índices de población, en donde se concentran los mayores niveles de contaminación atmosférica, la que es provocada en gran medida por las diversas actividades antropogénicas que la población realiza cotidianamente. En la contaminación atmosférica intervienen diversos contaminantes, la mayoría de los cuales ofrece un riesgo a la salud de los seres humanos. Sin embargo, algunos de ellos se consideran preponderantes debido a su mayor toxicidad o a las altas concentraciones en que localmente suelen encontrase. Tal es el caso de los aerosoles atmosféricos, que son pequeñas partículas suspendidas en el aire, y son considerados como uno de los principales contaminantes de origen antropogénico.  Los aerosoles atmosféricos se encuentran en un amplio intervalo de tamaños y su composición química es muy variable. Pocos lugares en el mundo podrían considerarse libres de este contaminante. Las partículas de diámetro aerodinámico menor de 2,5 µm constituyen la materia particulada fina (MPF), en la que se concentra el mayor porcentaje (95%) de sulfatos presentes en la atmósfera. Debido a su pequeño tamaño, la MPF puede llegar a los sacos alveolares de los seres humanos, incorporarse al torrente sanguíneo y provocar serios daños a la salud. Asimismo, los vientos pueden transportarla a grandes distancias, pudiendo cruzar océanos y continentes. Los aerosoles sulfatos constituyen un porcentaje importante de las llamadas “nubes atmosféricas cafés” (Atmosferic Brown Clouds: ABCs) que pueden interceptar la luz solar, por absorción y reflexión, lo que afecta el clima y la temperatura de amplias regiones en el mundo. Las partículas sulfatadas y a base de otros compuestos son de gran interés para la comunidad científica que investiga sus efectos a niveles atmosférico y ecológico, porque contribuyen a la formación de MPF, intervienen en la formación de las nubes transoceánicas y transcontinentales y se consideran un riesgo importante para la salud de los seres humanos. Por lo tanto, y en razón de la gran variabilidad que ofrece la contaminación atmosférica por MPF, se requiere de información actualizada, continua y confiable, que permita estimar sus efectos en la salud humana y el medio ambiente. Este conocimiento conlleva a su vez la posibilidad de tomar acciones que permitan controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos y eventualmente reducir sus concentraciones en la atmósfera.  En cuanto a la determinación y cuantificación de la contaminación atmosférica en la región, algunos países ya cuentan con información de alguno o algunos de los contaminantes criterio (SO2, NOx, MP, Pb, CO, O3), pero en la mayoría de éstos, esta información, o es insuficiente, o no existe. Dado el riesgo de que estos contaminantes representan para la salud humana, la información acerca de éstos se considera de gran importancia, ya que su conocimiento representa el primer paso para el control y posible reducción a niveles aceptables. La determinación y cuantificación de aerosoles-sulfatos y otras partículas-aerosoles es información muy importante y necesaria para poder estimar e interpretar la influencia que estos contaminantes tienen en el origen y presencia de los fenómenos que están propiciando el cambio climático global.  El desarrollo de este proyecto ofrece la posibilidad de contar una parte importante de la información que requieren tanto los investigadores, los tomadores de decisiones, y la población en general, para mitigar y controlar la contaminación atmosférica, así como para mejorar la calidad del aire en el área bajo estudio. | | | | | |
| **¿Por qué debería ser un proyecto regional?** | *Indique por qué es mejor abordar estos problemas/necesidades mediante un proyecto regional (por oposición a uno nacional)*  La contaminación atmosférica es un problema que no respeta fronteras por lo que afecta a toda la región. Existe poca información sobre la misma que indique con claridad la magnitud del problema. Las capacidades técnicas analíticas son insuficientes a nivel regional y solo algunos países cuentan con esa capacidad tecnológica. La afectación a la salud por la materia particulada aerotransportada fina (MPAF) representa un riesgo para la población en general debido a su pequeño tamaño (del orden de micrómetros o aún menor). Por otro lado, no todos los países cuentan con normas de calidad de aire sustentadas en mediciones propias por lo que el problema se acentúa.  ***Causas***   * Aumento en la Industria y tipos de procesos que realizan * Aumento en el parque vehicular * Carencia de normas de calidad de aire en base a mediciones propias * Carencia de control de emisiones   ***Efectos***   * Atmósfera altamente contaminada * Riesgo a la salud de la población * Reducción del bienestar y calidad de vida de la sociedad   ***Vinculación con el Perfil Estratégico Regional PER***  En el PER aprobado para el período 2016-2021 se incluye un grupo de sectores prioritarios en los que la aplicación de las técnicas nucleares es de gran importancia. Este concepto de proyecto se ubica perfectamente en el área temática 1.2.3 MEDIO AMBIENTE, necesidad/problema M4. Alto grado de contaminación atmosférica por elementos traza.  Este concepto de proyecto también se enmarca perfectamente dentro del análisis que hace el PER sobre la situación en América Latina y el Caribe en la parte de los problemas asociados con la contaminación del aire en áreas urbanas debidos principalmente a la alta densidad de población, la quema de combustibles fósiles en vehículos automotores, los efectos en la salud, etc.  ***Esfuerzos realizados anteriormente para abordar este problema***  Durante la última década se han realizado diversos proyectos (a nivel de país y a nivel de región) encaminados a medir partículas-aerosoles en ciudades densamente pobladas enmarcados dentro de los Planes de Desarrollo propios del País. Algunos de ellos estuvieron apoyados por el OIEA y otros por CONACyT (MEXICO). Esto ha proporcionado experiencia en el desarrollo de proyectos como el que se presenta, aunque será la primera vez que los objetivos estén encaminados a encontrar resultados relacionados con el cambio climático global en un área importante de la región. Este planteamiento es la primera vez que se enfocará a dicho propósito. En relación a los proyectos que avalan lo anterior se pueden mencionar: a) En 1999-2000 RLA/7/007, ARCAL 39; b)2003-2004 MEX/1/021; c)2005-2006 MEX/1/021; d)2005-2007 RLA/7/011, ARCAL LXXX. e) CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACyT) 3952 PT, 1999-2000; OTROS: CONSERVA: Consejo de Estudios para la Restauración y Valoración Ambiental. Proyecto 2001 (06): “Caracterización de Partículas Aerotransportadas menores a 2.5 micrómetros y determinación de Elementos Tóxicos a la Salud Humana” (2001); Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. “Diseño y Adquisición e Instalación de una Red para el Monitoreo de Partículas Menores a 2.5 micrómetros (PM2.5) en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Identificación de Sitios para el Monitoreo de PM2.5” (2002). COMECYT: EDOMEX-2005-C01-01; (2006-2008) “Evaluación del comportamiento de las Partículas Finas (PM2.5) en la atmósfera de la Ciudad de Toluca.  Los resultados han sido mostrados en Conferencias Nacionales e Internacionales y publicados en Revistas Internacionales.  En especial el Proyecto MEX/1/021 “Evaluación de las partículas finas (PM2.5) transportadas en el aire de la Ciudad de México” ha sido mencionado en el Marco Programático Nacional 2011-2015 como uno de los más exitosos, debido a que a partir de los resultados obtenidos con PIXE, fue posible identificar las fuentes principales de contaminación atmosférica en el AMCM.  Durante el bienio 2014-2015 se desarrolló el Proyecto MEX/7/011 Evaluación de aerosoles-sulfatos y aerosoles-metales que influencian el Cambio Climático Global. Evaluating Sulphate Aerosols and Metal Aerosols that Influence Global Climatic Change.  La disponibilidad de equipos de monitoreo de partículas en algunos países de la región es escasa o inexistente, lo que limita sus posibilidades de participación en este proyecto. Algunos ya cuentan con Técnicas Nucleares instaladas (como Fluorescencia de Rayos-X), pero a la vez tienen algunas carencias para utilizarlas adecuadamente. Las instituciones participantes que no cuenten con técnicas de análisis apropiadas, podrán recurrir, mediante convenios, con alguna otra institución en la región que cuenten con mayor infraestructura (Argentina, Brasil, Chile y México), a fin de utilizar las técnicas que sí estén en estado operacional. Otros países cuentan con técnicas complementarias como ICP-MS, IRMS o alguna otra técnica espectrométrica, pero éstas no son necesariamente las mejores técnicas para análisis de material particulado. Sin embargo, estas técnicas son complementarias y pueden aportar resultados importantes que coadyuven en la caracterización química, tomando en cuenta que las técnicas de análisis elemental no permiten la determinación de compuestos químicos de manera directa. Adicionalmente, es posible utilizar algunas otras técnicas de análisis como microscopía electrónica de barrido, reconstrucción de masa y variables de composición, las cuales permiten determinar la presencia de algunos compuestos químicos en las muestras de MPF, con alto nivel de certeza.  Los países que cuentan con mayor infraestructura pueden facilitar sus capacidades para permitir que aquellos que tienen carencias puedan alcanzar los objetivos de análisis que se han propuesto. En cuanto a la infraestructura humana y conocimientos del tema, se considera que la mayoría de los países cuentan con lo básico y necesario, requiriendo solamente algunos cursos de actualización y/o capacitación en temas muy especializados, que ya han sido considerados como parte de las actividades a realizar en el desarrollo de este proyecto. También hay algunos países que ya han participado en algunos de los proyectos antes mencionados, por lo que su personal ya participó en cursos, talleres y visitas científicas. Desde este punto de vista tienen el conocimiento para participar. Sin embargo, habría que actualizar y reforzar nuevamente el conocimiento y la infraestructura analítica de algunos países.  Esta experiencia será compartida con los países participantes para que cada uno de ellos logre sus objetivos particulares. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Análisis de las asociaciones y partes interesadas** | *Describa el análisis realizado de las partes interesadas, indicando todas las interesadas o afectadas, los usuarios finales, los beneficiarios, los patrocinadores y los asociados identificados, y defina claramente las funciones de cada entidad.*  La comunidad científica está atenta a la emisión de nuevos resultados que coadyuven al estudio y caracterización de la MPF, así como a cualquier actualización de los mismos. La gran variabilidad que presenta la contaminación atmosférica, particularmente lo relacionado con MPF, hace necesario contar con información reciente y confiable para proseguir con las investigaciones que requeridas en este tema. Asimismo, los tomadores de decisiones y las dependencias gubernamentales necesitan información verídica, confiable y actualizada que les permita tomar decisiones acertadas basadas en datos comprobables. Los resultados de este proyecto serán un apoyo para lograr este propósito, por lo que también pueden considerarse interesados en este proyecto.  Son usuarios finales de los resultados de este proyecto, los tomadores de decisiones y las dependencias gubernamentales. La toma acertada de decisiones depende de las fuentes de información que sustentan estas acciones.  La población general resulta ser el principal usuario final, recibiendo este beneficio una vez que los interesados y los beneficiarios hayan utilizado apropiadamente la información obtenida del proyecto para tomar acciones y gestionar acciones que conduzcan a lograr un ambiente con mejor calidad del aire y con ello alcanzar mejor calidad de vida. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Objetivo general (u objetivo de desarrollo)** | *Indique el objetivo al que contribuirá el proyecto, y demuestre su vinculación con un programa o prioridad, de carácter regional o más amplio, en materia de desarrollo. El objetivo debe ajustarse a los problemas/necesidades identificados.*  Caracterizar el contenido elemental y la composición química de la MPF contenida en muestras colectadas en áreas urbanas de Latinoamérica y el Caribe con altos índices de contaminación atmosférica utilizando TAN y técnicas complementarias como ICP-MS, IRMS o alguna otra técnica espectrométrica, así como técnicas de análisis como microscopía electrónica de barrido, reconstrucción de masa y variables de composición, las cuales permiten determinar la presencia de algunos compuestos químicos en las muestras de MPF, con alto nivel de certeza. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Análisis de los objetivos** | *Elabore un árbol de objetivos para destacar la estructura jerárquica de los objetivos, así como la lógica causa-efecto que se espera lograr con este proyecto.* | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Función de la tecnología nuclear y el OIEA** | *Indique la técnica nuclear que se utilizaría y explique brevemente por qué es idónea para abordar los problemas/necesidades en cuestión. ¿Es la única técnica disponible? ¿Tiene una ventaja comparativa respecto de las técnicas no nucleares?*  *¿Qué función concreta se espera que el OIEA desempeñe en el proyecto?*  Para la identificación y cuantificación de elementos podrán utilizarse alternativamente Análisis por Activación Neutrónica (AAN) y/o Emisión de Rayos-X Inducidos por Partícula (PIXE). Ambas técnicas satisfacen este requerimiento en lo que respecta a elementos importantes que se deben determinar en las muestras de MPF. Asimismo, se pueden utilizar con gran éxito técnicas complementarias como XRF y TXRF.  Se sabe por experiencia que las concentraciones de MPF en ciudades con alta contaminación atmosférica son del orden de decenas o a lo más sobrepasan una centena de microgramos por metro cúbico (µm–3) en 24 horas, lo cual limita considerablemente las posibilidades de análisis de muestras de MPF colectadas con muestreadores con referencia de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA), utilizando los métodos tradicionales de análisis, por lo que las TAN son la primera opción alternativa para su análisis y caracterización.  La caracterización de la composición química de una cantidad razonable de compuestos es posible utilizando alguna o algunas de las técnicas complementarias de análisis como ICP-MS, IRMS, microscopía electrónica de barrido, o alguna otra técnica espectrométrica. También es posible utilizar los datos de la composición elemental, a los que se pueden aplicar técnicas de reconstrucción de masa, variables de composición, y otras técnicas complementarias. El uso directo de varias de estas técnicas queda restringido a que las muestras contengan la cantidad mínima requerida para que la técnica elegida pueda ser aplicada. También es necesario tomar en cuenta que muchas de estas técnicas son de carácter destructivo, lo que limita su posible aplicación a muestras que ya no serán analizadas por alguna otra técnica.  Es conveniente que en todos los países participantes, si es posible, se realicen algunas actividades complementarias de análisis que favorecerán la obtención de resultados más confiables de la caracterización elemental y de composición química: 1. Realizar el pesaje de los filtros antes y después de haberse realizado la toma de las muestras, con objeto de medir la masa gravimétrica colectada, así como la concentración másica contenida en los filtros. 2. Utilizar algún método de medición de carbono negro. Esta información también coadyuvará en el análisis estadístico final de los datos obtenidos. 3. Obtener información de aquellos parámetros meteorológicos que puedan ser medidos en el sitio de colección, o en algún lugar cercano a éste. Esta información también coadyuvará en el análisis estadístico final de los datos obtenidos.  Del OIEA se espera que apoye a la realización del proyecto en los siguientes rubros:  - Apoyar las actividades de entrenamiento regionales y las capacitaciones a través de becas de los participantes de los países que requieran este tipo de apoyos.  - Favorecer la adquisición de equipos, insumos específicos capacitación para los países que tengan deficiencias en equipos, recursos técnicos y de algún conocimiento especializado que se requiera para su participación en el proyecto.  - Facilitar la asistencia de expertos a los países que requieran alguna asistencia técnica especializada o capacitación que les ayude a participar en el proyecto.  - Se requiere apoyo económico para realizar al menos dos reuniones de trabajo con la asistencia de todos los participantes. La primera para equilibrar las capacidades y armonizar las acciones a realizar, y la segunda para valorar los logros obtenidos y organizar la emisión de resultados.  - Se requiere apoyo para el eventual requerimiento de un número limitado de visitas científicas de los investigadores involucrados en el proyecto. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Duración del proyecto** | *Indique una fecha realista de inicio del proyecto y el número de años necesarios para completarlo. (En caso de proyectos cuya duración prevista exceda de cuatro años, se realizará una evaluación antes de que termine el cuarto año para decidir si se justifica un año adicional).*  Dos años. Enero de 2020 a diciembre de 2021 | | | | | |
| **Requisitos de participación** | *Indique los requisitos mínimos que las instituciones de contraparte en los Estados Miembros deberían cumplir para participar en este proyecto, y cómo se verificará el cumplimiento de estos requisitos.*  Todas las contrapartes deben contar con personal que tenga la capacitación técnica y académica adecuada para realizar las actividades que le sean asignadas, según su especialidad. El investigador designado de cada país deberá recopilar esta información, facilitarla al OIEA si le es requerida y verificará la veracidad de la misma.  Las contrapartes de cada país participante en el proyecto deben ofrecer garantía de trabajo de forma estable y apoyo de su Institución. Se comprometen a identificar candidatos, para asistir a los cursos y becas, que tengan el perfil profesional adecuado (monitoreo, manejo de muestras, análisis elemental, manejo de instrumentación nuclear, manejo de programas de análisis, análisis estadístico, análisis multivariado, etc.). El investigador designado de cada país deberá recopilar esta información, facilitarla al OIEA si le es requerida y verificará la veracidad de la misma.  Las contrapartes deben garantizar que su personal tenga la capacidad académica para participar en el proyecto y deben facilitar la información que en su caso les sea requerida por parte del OIEA acerca del instrumental y capacidad técnica que tiene su Institución. El investigador designado de cada país deberá recopilar esta información, facilitarla al OIEA si le es requerida y verificará la veracidad de la misma. | | | | | |
| **Estados Miembros participantes** | *Enumere los Estados Miembros que se espera que participen en este proyecto que cumplen los requisitos antes mencionados. Indique la función de cada Estado Miembro en el proyecto.*  *País: \_Argentina \_\_\_\_\_\_Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_Brasil \_\_\_\_\_\_\_\_ Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_* *Bolivia \_\_\_\_\_\_\_Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_* *Cuba \_\_\_\_\_\_\_\_ Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_Chile \_\_\_\_\_\_\_\_\_Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_ Dominicana \_\_\_ Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_* *Colombia \_\_\_\_Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_* *Ecuador \_\_\_\_\_Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_* Guatemala *\_\_\_\_Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_México \_\_\_\_\_\_\_ Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_Perú \_\_\_\_\_\_\_\_ Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_* *Uruguay \_\_\_\_\_ Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)*   *País: \_Venezuela \_\_\_\_Función:*   * + - * *Recurso (aporta conocimientos especializados)*       * *Destinatario (recibe conocimientos especializados)* | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Financiación y presupuesto del proyecto** | *Proporcione una estimación de los costos totales del proyecto y de los fondos que se prevé recibir de cada parte interesada.* | | | | | |
|  | | | Euros | Observación | |
| *Participación de los gobiernos en los gastos* | | |  | (remítase al OIEA) | |
| *Instituciones de contraparte* | | |  |  | |
| *Otros asociados* | | |  | Indique cuáles | |
| *Fondo de Cooperación Técnica (FCT) del OIEA* | *Becas/visitas científicas/ cursos de capacitación/ talleres* | |  |  | |
| *Expertos* | |  |  | |
| *Equipo* | |  |  | |
|  | | |  |  | |
| *TOTAL* | | | *350000* |  | |

**Regional Project Concept Template – English version**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Region:** | Latin American and the Caribbean | | | | | |
| **Regional/Cooperative agreement** (if applicable) | ARCAL | | **Priority no. given by regional/cooperative agreement** (for concepts proposed under the auspices of regional cooperative agreements) | | |  |
|  |  | |  | | |  |
| **Title** | Use of NAT to characterise elemental content and chemical composition of fine airborne particulate matter content in atmospheric pollution in urban areas of Latin America and the Caribbean | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Field of activity** | Environment M4 | | | | | |
| **Names and contact details of project counterparts and counterpart institutions**  **(starting with the main counterpart)** | Javier Flores Maldonado, [javier.flores@inin.gob.mx](mailto:javier.flores@inin.gob.mx)  Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), México.  Carretera México-Toluca S/N, La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México, CP 52750, Tel: +52-55-53297200, ext. 12642.  Laura Dawidowski, Gerencia Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. General Paz 1499. San Martín. Buenos Aires, Argentina. Email: [dawidows@cnea.gov.ar](mailto:dawidows@cnea.gov.ar) . Tel: +54 11 6772 7182.  María de Fátima Andrade, Departamento de Ciências Atmosféricas do Instituto de Astronomía, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Rua do Matão, 1226 - Cidade Universitária São Paulo, SP Brasil, -05508-090. Tel: +55 (11) 30914713, Fax: +55 (11) 3091-4714, [mftandra@model.iag.usp.br](mailto:mftandra@model.iag.usp.br)  Marcos Andrade, Departamento de Física de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. [mandrade@atmos.umd.edu](mailto:mandrade@atmos.umd.edu) Tel. Fax. +591 2799155  Miriam Martínez Varona, Instituto Nacional de Higiene Epidemiología y Microbiología, [mmartinez@inher.sld.cu](mailto:mmartinez@inher.sld.cu), Leonor Turtos, Cuba Energía, [leonort@cubaenergia.cu](mailto:leonort@cubaenergia.cu), La Habana, Cuba.  Elieza Meneses, Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía (CUBAENERGÍA), Agencia de Energía Nuclear de Cuba. [emeneses@cubaenergia.cu](mailto:emeneses@cubaenergia.cu), Tel: 00-53-7206-2065 (oficina)  Francisco Javier Cereceda Balic. Centro de Tecnologías Ambientales CETAM, Universidad Técnica Federico Santa María. Santiago de Chile, Chile. [francisco.cereceda@usm.cl](mailto:francisco.cereceda@usm.cl). Tel +56 32 2654000  Natividad Miledy Alberto, Universidad Autónoma de Santo Domingo. Facultad de Ciencias. República Dominicana, [miledyalberto@hotmail.com](mailto:miledyalberto@hotmail.com), [sacciencias@uacd.edu.do](mailto:sacciencias@uacd.edu.do) Tel: 001 809 535 8273 ext.: 8059, 8063; cel.: 809 501 6783  Néstor Y. Rojas, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, Universidad Nacional de Colombia. Calle 44 45-67 Bloque B5, Piso 4. 111321 Bogotá, Colombia, Tel. +57 (1) 3165000 Exts. 14304, 10620, 10621, Fax. +57 (1) 3165000 Ext. 14302, [nyrojasr@unal.edu.com](javascript:top.openWin('%2FWorldClient.dll%3FSession%3DDB12ROL34GREW%26View%3DCompose%26New%3DYes%26To%3Dnyrojasr%2540unal.edu.com','Compose',800,600,'yes');),  Miryam Gómez Marín, Politécnico Colombiano 'Jaime Isaza Cadavid', [mgomez@elpoli.edu.co](mailto:mgomez@elpoli.edu.co)  María Valeria Díaz Suárez, Secretaría de Ambiente, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Río Coca E6-85 e Isla Genovesa, Ecuador. Tel: (593) 2-2430061 Ext. 132, [www.quitoambiente.gob.ec](http://www.quitoambiente.gob.ec), [maria.diaz@quito.gob.ec](mailto:maria.diaz@quito.gob.ec)  Subdirección de Energía Nuclear; Dirección General de Energía (DGE); Ministerio de Energía y Minas (MEM), Apartado Postal 1421, Avenida Petapa 24, Calle 21-12, Zona 12, Ciudad de Guatemala 01012, Guatemala Tel: 00502 24196363, Fax: 00502 24196310, [nuclearesdge@mem.gob.gt](mailto:nuclearesdge@mem.gob.gt)  Odón Sánchez Coccoyllo, Instituto geofísico del Perú, Ministerio de Medio Ambiente. [osanchez@geo.igp.gob.pe](mailto:osanchez@geo.igp.gob.pe), Tel: 51-1-3172300 Extn. 176  Departamento de Tecnogestión, Ministerio de Industria, Energía y Minería. Hervidero 2861, 11.800 Montevideo, Uruguay. Tel: 598 2 2001951764 Fax: 598 2 2094905. [www.miem.gub.uy / Tecnogestión](http://pcmf.iaea.org/www.miem.gub.uy%20/%20Tecnogestión)  Eduardo Dorian Greaves Núñez, Universidad Simón Bolívar (TXRF), Apartado Postal 89000, Valle de Sartenejas, Baruta 1080 A, Venezuela. Tel: 0058 2129633230, [egreaves@usb.ve](mailto:egreaves@usb.ve)  Raiza Fernández Malavé. Instituto de Ciencias de la Tierra (ICT), Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela, [raizadelvalle@yahoo.com](mailto:raizadelvalle@yahoo.com), [raiza.fernandez@ciens.ucv.ve](mailto:raiza.fernandez@ciens.ucv.ve), Tel: +58-6051543/1020- 0416-9442485,  +58-212-6051543/1020, Fax: +586051152 | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Analysis of regional Gap/problems/needs** | *Give an in-depth analysis of the major problems/needs to be addressed by the project, as well as of their causes and effects; and explain how these are linked to regional development plans or frameworks (or equivalent). Refer to past efforts made in addressing these problems/needs, if any, and explain how the current project proposal builds upon them.*  *Attach any supporting documents (e.g. texts of regional development plans).*  Air quality deterioration and its health impact are everyday more severe, so reliable information is required in order to issue appropriate air quality standards which can guarantee the health of the population. Atmospheric pollution can go over national boundaries and it is normally shared among countries at a regional level. Urban and rural areas in Latin America and the Caribbean (LAC) are nowadays under the influence of atmospheric pollution. Along the last three decades, the population has doubled in this region to 581.4 million inhabitants, with 53% living in urban areas, where most vehicles, industries, and pollution sources are concentrated, which result in over 2.3 million children affected by chronic respiratory diseases every year, and over 100000 cases of chronical bronchitis in adults (Regional Strategic Profile: RSP). Moreover, the RSP claims around 35000 fatalities per year in the region, although the real figure may be higher.  Nowadays, atmospheric pollution seems to be ubiquitous worldwide, equally affecting humans, plants, animals, and the environment as well. However, it is in urban areas with high population concentrations where higher pollution concentrations are generated, as a result of their numerous anthropogenic activities. It is well known that most atmospheric pollutants pose a risk to the health of the population. However, some of them must be considered preponderant due to their toxicity or to their routinely high concentration levels in which they are locally found. Such is the case of atmospheric aerosols, tiny particles suspended in the atmosphere, which are considered as one of the main pollutants of anthropogenic origin. Atmospheric aerosols can be found in a wide range of sizes and chemical composition. Few places around the world can be considered free of this pollutant. Particles with aerodynamic diameter under 2.5 µm constitute the Fine Airborne Particulate Matter (FAPM) fraction of the aerosols, concentrating over 95% of the sulfates contained in the atmosphere. Due to its tiny size, the FAPM can reach the alveoli of the human beings, incorporating tiny particles and toxic elements to their bloodstream, a possible cause of diseases and death. Moreover, winds can transport these particles to long distances across continents and ocean basins. Sulfate-aerosols are important constituents of aerosols, and they are also an important percentage of the Atmospheric Brown Clouds (ABCs), which can intercept sunlight by reflecting as well as absorbing it, affecting the weather and temperature of wide regions around the world. Sulfate-particles and others based in diverse compounds are of great interest to the scientific community that investigate its possible effects in FAPM formation, its interaction at atmospheric and ecological levels, and also because they pose a risk to the wellbeing and the health of the population. Therefore, because of the great variability offered by FAPM contamination, it is required to provide updated, continuous, and reliable information about it, in order to properly assess its effects on the health of human beings and the environment. This knowledge can help decision makers to enforce appropriate laws to control atmospheric pollution emissions, and eventually to reduce their concentrations in the atmosphere.  At present, some countries in the region are already measuring some of the criteria contaminants (SO2, NOx, PM, Pb, CO, O3); however, in many cases this action have been limited to few pollutants, or the information they have got is either insufficient or irrelevant. Since these pollutants pose serious risks to the health of the population, reliable information about them is required as a first step to control and eventually to diminish these risks to acceptable levels. Moreover, reliable information on sulfate-particles and other aerosol-particles is necessary to determine their sources, to understand its origin and to know how these pollutants intervene in those atmospheric phenomena which can influence the Global Climate Change (GCC).  This project will provide important information required by researchers and decision makers, which can help to mitigate, control, and eventually to reduce FAPM and other atmospheric pollutants, and finally to improve the welfare of the population and air quality in the region. | | | | | |
| **Why should it be a regional project?** | *Indicate why it is better to address these problems/needs through a regional project (as opposed to a national one).*  Atmospheric pollution can go over national boundaries and it is normally shared among countries at a regional level. Currently there is not enough information on this issue in the LAC, and the magnitude of this regional problem has not been totally estimated. Analytical technical capabilities have been limited to few countries in the region. Health effects due to FAPM contamination actually were increased in recent years, and not all countries have air quality standards based on their own measurements of pollutants, leading to uncertainties in the assessment of their pollution problem.  ***Causes***   * Number of industries increased, new and more industrial processes * Number of vehicles used in the region increased * Few or absence of air quality controls based on local measurements * Lack of exhaust emissions control   ***Effects***   * High local atmospheric pollution levels * Health of population endangered * Wellbeing and life quality reduced   ***Linkage with the Regional Strategic Profile* (*RSP*) 2016-2021**  The current 2016-2021 RSP includes several priorities in which the NAT play a significant role. This project is inside the scope of point 1.2.3 Environment, subject/problem M4: High concentrations of trace elements in atmospheric pollution. It is also well identified in the RSP as an important problem associated to atmospheric pollution in areas with high population density, large number of vehicles burning fossil fuels, health effects caused by atmospheric pollution, etc.  ***Former works aimed to solve this problem***  Several projects have been run along the last decade, both local and regional, aimed to determine aerosol particles in highly populated cities in LAC, most of them within the RSP, and many funded by the IAEA and/or by local or international foundations, for instance the National Council of Science and Technology (CONACyT, Mexico). This has provided a good experience to local researchers and it is time now to go further and to submit a regional project aimed to find results at a regional level, and to put forward hypothesis to explain how pollution in the LAC region can be influencing and interacting with the GCC. Some examples of projects performed in this field are: a) 1999-2000 RLA/7/007, ARCAL 39; b) 2003-2004 MEX/1/021; c) 2005-2006 MEX/1/021; d)2005-2007 RLA/7/011, ARCAL LXXX. e) Project CONACyT 3952 PT (Mexico) 1999-2000; Other: f) 2001, Project 2001 (06) “Caracterización de Partículas Aerotransportadas menores a 2.5 micrómetros y determinación de Elementos Tóxicos a la Salud Humana,” funded by the Mexican Council for Studies, Restauration and Environmental Assessment (Consejo de Estudios para la Restauración y Valoración Ambiental, CONSERVA, México); g) 2002, “Design, Acquisition and Installation of the PM2.5 Fine Airborne Particulate Matter Sampling Network for the Mexico City Metropolitan Area, the Secretariat of the Environment of the Mexico City Government (Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, “Diseño y Adquisición e Instalación de una Red para el Monitoreo de Partículas Menores a 2.5 micrómetros (PM2.5) en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México); h) 2002 Identificación de Sitios para el Monitoreo de PM2.5” (2002); 2005 COMECYT EDOMEX-2005-C01-01; i) 2006-2008 “Evaluación del comportamiento de las Partículas Finas (PM2.5) en la atmósfera de la Ciudad de Toluca. Project MEX/1/021 (2005-2006) in particular was a success providing important information used to identify the main atmospheric pollution sources in the Mexico City Metropolitan Area (MCMA), as it was mentioned in the 2011-2015 National Programmatic Frame (NPF). More recently the Project MEX/7/011 “Evaluation of sulfate-aerosols and metal-aerosols in the Mexico City Metropolitan Area that influence the global climatic change” was run during years 2014-2015. Overall results have been presented in National and International conferences, published in international scientific reviews, and also delivered to local authorities and decision makers.  In some cases, FAPM collectors may not be available or do not exist in some LAC countries, limiting their capacity to participate in this project. Several countries have already some NAT in operational state (such as XRFA or others), although some have limitations to operate them at full extent. Those participants which have limited analytical capabilities can turn to others (through appropriate technical agreements) who have the required capability in the region (Argentina, Brazil, Chile, and Mexico), so they can achieve the required analytical goals. Other countries can count on complementary analytical techniques such as ICP-MS, IRMS, or some other spectrometric technique, which can provide complementary information to the FAPM analysis. However, despite these techniques may not be the best to do this job, these can contribute with important information to accomplish the chemical characterization of atmospheric pollution, in particular because elemental analytical techniques cannot provide direct information about chemical compounds. Further analytical techniques such as Scanning Electron Microscope (SEM), mass reconstruction, and composition variables, can be helpful to determine some chemical compounds with precision. Countries with higher technical infrastructure can share their facilities with those that do not have it, in order to fulfil the analytical requirements of all countries. Concerning human resources and expertise, most countries have what is basic and necessary, just requiring some updating and/or training courses in specialized fields, which have already been considered as part of the activities to be accomplished in this project. Several countries have already participated in some of the projects mentioned, and some of their personnel have the capability to taken part in this new project. However, updating courses and workshops, as well as diverse upgrading of their analytical infrastructure will be, as always, required. All these experiences will be shared among participating countries, so that each one can achieve their own goals in the project. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Stakeholder analysis and partnerships** | *Describe the stakeholder analysis conducted, specifying all the interested or affected parties, end users, beneficiaries, sponsors and partners identified, with clearly defined roles for each entity.*  The scientific community is always alert to new results and achievements in FAPM research. The great variability shown by the atmospheric pollution, in particular by the FAPM, makes it necessary to count on updated and reliable information in order to follow up all research in progress. Local governments and decision makers also require this kind of information. The results of this project will support these groups, also considered end-users, which are always interested in reliable and updated information.  The general population will be the main end-user of the results of this project, once the scientific community and decision makers had used it properly to take actions to mitigate, control, and eventually to reduce FAPM and other atmospheric pollutants; and finally, to improve the welfare of the population and air quality in the region. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Overall objective (or developmental objective)** | *State the objective to which the project will contribute, and demonstrate its linkage with any regional or broader development goal or priority. It has to be in line with the problems/needs identified.*  To determine the elemental content and to characterize the chemical composition of FAPM aerosol samples collected in urban areas of LAC with high atmospheric pollution levels, using NAT and complementary techniques such as ICP-MS, IRMS, other spectrometric techniques, SEM, mass reconstruction and composition variables, which allow to determine several chemical compounds in FAPM with good certainty. +++ | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Analysis of objectives** | *Draw up an objective tree to highlight the hierarchy of objectives as well as the cause–effect logic that this project is expected to achieve.* | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Role of nuclear technology and the IAEA** | *Indicate the nuclear technique that would be used and outline why it is suitable for addressing the problems/needs in question. Is this the only available technique? Does it have a comparative advantage over non-nuclear techniques?*  *What specific role is the IAEA expected to play in the project?*  NAT such as Neutron Activation Analysis (NAA) and/or Particle Induced X-ray Emission (PIXE) analysis will be used for elemental analysis. Both techniques are appropriate to determine with precision most of the elements of interest in FAPM. Other NAT such as XRF AND TRXRF can also be used with confidence to successfully achieve this job. It is well known that FAPM concentrations during 24 hours in cities with high pollution levels range from a few tens to just over one hundred micrograms per cubic meter (µm–3), which limits the total amount of matter collected with US-EPA reference collectors to at most few milligrams. So, NAT are the first option to perform the elemental analysis of these tiny quantities of matter, because the traditional chemical analysis techniques are not able or very few of them can do hardly this job.  On the other hand, the chemical characterization of a reasonable number of compounds can be accomplished using one or several complementary techniques such as ICP-MS, IRMS, ESM, or some other spectroscopic technique. However, in all cases, these capabilities depend on the amount of matter available to do the analysis. It is also possible to use results provided from the NAT elemental analysis to use mass reconstruction, composition analysis or some other complementary techniques to determine or issue hypothesis on the chemical characterization of the aerosol samples collected. It should be also taken into account that most of these complementary techniques are destructive, limiting the possibility to perform further analyses to the same samples with any other technique.  Complementary activities can be performed in all participant countries, in accordance with their possibilities, which can help to accomplish the overall objectives of the project. Such activities comprise: 1. Sample weighing, before and after sample collection. 2. Measurement of black carbon, direct or indirect, in FAPM. 3. Measurement of meteorological parameters. All these data will contribute to perform a better statistical analysis in the overall.  It is expected that the IAEA will provide help to the project in:   * To support regional meetings, workshops, and training of participants from different countries, providing scholarships, training courses and scientific visits. * To favour acquisition of equipment, specific consumables and trainings to countries with deficiencies in equipment, technical resources and specialized know-how to participate in the project. * To provide Experts to countries requiring specialized technical assistance to participate in the project. * To provide Experts to lecture participants in specific fields. * To support at least two general meetings of participants. First to standardize the capabilities of all participants and to coordinate actions to be taken along development of the project. Second to assess the goals achieved by the project and to coordinate emission of final results. * A limited number of scientific visits is expected to be required by the leading countries. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Project duration** | *Indicate a realistic starting date and the number of years required to complete the project. (In the case of projects expected to exceed four years, an assessment will be conducted before the end of the fourth year to decide on the validity of an additional year.)*  Two years. January 2020 to December 2021. | | | | | |
| **Requirements for participation** | *Indicate the minimum requirements that counterpart institutions in Member States would need to meet in order to participate in this project, and how the fulfilment of these requirements will be verified.*  All counterparts must count on personnel with appropriate academic and technical capabilities to perform the activities required by the project, in accordance with their own specialities.  All participant countries must guarantee a stable job and support to each participant of their respective institution, and they are committed to identify candidates with appropriate experience and capacity to attend training courses and scholarships.  All counterparts must compile information about instruments, and technical capability of their institutions.  The designated researcher must gather and verify all this information in order to be delivered to the IAEA, in case it is required. | | | | | |
| **Participating Member States** | *List the Member States expected to participate in this project that meet the requirements established above. Indicate the role of each Member State in the project.*  *Country: \_Argentina \_\_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_ Brazil \_\_\_\_\_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_ Bolivia \_\_\_\_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country \_ Cuba \_\_\_\_\_\_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_ Chile \_\_\_\_\_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_ Dominicana \_\_Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_ Colombia \_\_\_\_Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_ Ecuador \_\_\_\_\_Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_ Guatemala \_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_Mexico \_\_\_\_\_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_Peru \_\_\_\_\_\_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_* *Uruguay\_\_\_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)*   *Country: \_Venezuela \_\_\_ Role:*   * + - * *Resource (providing expertise)*       * *Target (receiving expertise)* | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Funding and project budget** | *Provide an estimate of the total project costs and the funding expected from each stakeholder:* | | | | | |
|  | | | Euro | Comment | |
| *Government cost-sharing* | | |  | (to be sent to the IAEA) | |
| *Counterpart institution(s)* | | |  |  | |
| *Other partners* | | |  | Who?: | |
| *IAEA Technical Cooperation Fund (TCF):* | *Fellowships / Scientific visits / Training courses/ Workshops* | |  |  | |
| *Experts* | |  |  | |
| *Equipment* | |  |  | |
|  | | |  |  | |
| *TOTAL* | | | *350000* |  | |