



ARCAL

**ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA
CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA NUCLEARES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

**INFORME ANUAL 2018
COLOMBIA**



ARCAL

ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
NUCLEARES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

INTRODUCCIÓN

El presente informe se presentan las actividades realizadas por Colombia en marco de proyectos ARCAL activos en el periodo enero a diciembre de 2018, este reporte ha sido preparado por el Coordinador Nacional de ARCAL sobre la base de los informes presentados por los Coordinadores Nacionales de cada proyecto.

Cada informe entregado por los Coordinadores de Proyecto refleja los progresos realizados y los inconvenientes encontrados en su implementación durante el año 2018, consolidados en el presente informe.



CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO
 2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL
 3. RESULTADOS
- A) DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DE LOS PROYECTO Y DEL ACUERDO**
4. ANEXOS
- Anexo 4.1 – Formato para el Informe Anual de las Actividades de ARCAL en el país
Anexo 4.2 – Tabla de indicadores financieros para valorar el aporte de los países

1. RESUMEN EJECUTIVO

Durante el año 2018, las entidades e instituciones colombianas que actúan como contraparte de los proyectos regionales ARCAL participaron en las actividades programadas como parte de ellos.

Se presenta el resumen general de las actividades desarrolladas por Colombia en el marco de este programa.

- a) El país participó en un total de quince (15) proyectos.
- b) El monto total de recursos aportados alcanzó un valor aproximado de 171.529 Euros
- c) Los colombianos participaron en un total de 28 actividades de los diferentes eventos regionales de capacitación y reuniones de coordinación de proyecto.

A continuación, se resumen los resultados más relevantes durante 2018 en marco de los proyectos ARCAL a los que Colombia hizo adhesión dentro de las áreas temáticas prioritarias establecidas en el PER 2016-2021:

Energía

RLA2/016 “*Supporting Formulation of Plans for Sustainable Energy Development at a Subregional Level - Stage II (ARCAL CLIII)*” Contraparte Nacional: Unidad de Planeación Minero Energética - UPME

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

1. Carlos Arturo García Botero
MAED (IAEA E-Learning): Modalidad Virtual
Fecha: Febrero de 2018



b) Participación nacional en eventos en marco del proyecto y resultados obtenidos

1. Germán Leonardo Camacho ahumada

Participaciones presenciales:

- MAED: República Dominicana; Fecha :19-23 de Marzo 2018
- MAED: Nicaragua; Fecha :21-25 de Mayo 2018
- MAED: Uruguay; Fecha: 3-7 Septiembre de 2018

Participaciones virtuales:

MAED (IAEA E-Learning): Modalidad Virtual

Fecha: Febrero de 2018

2. William Alberto Martínez Moreno

MAED (IAEA E-Learning): Modalidad Virtual

Fecha: Febrero de 2018

Nota: Las experiencias adquiridas en los talleres presenciales fueron transmitidas a William Alberto Martínez Moreno, profesional que ha estado presente en el proceso ARCAL desde el bienio anterior. Esto con el objetivo de desarrollar los escenarios regionales propuestos por el OIEA, así como escenarios relacionados con el Plan Energético Nacional de Colombia.

Seguridad Alimentaria

RLA/5/068 “*Improving Yield and Commercial Potential of Crops of Economic Importance (ARCAL CL)*” Contraparte Nacional: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

En el marco del proyecto, Colombia ha venido adelantando actividades que permitan el mejoramiento del rendimiento de producción de Papa Criolla de Biotecnología y mutagénesis de la Papa Criolla. En este sentido se han adelantaron durante el 2018 diferentes actividades que permiten el cumplimiento de los objetivos. A continuación se relacionan las actividades desarrolladas y su estado de avance.

- Evaluación de dosimetrías y cantidades Letales para Dormancia y su relación con duración post cosecha: Nivel de Desarrollo 90%
- Diseño y amplificación y secuencia de regiones de genes y regiones inter génicas relacionadas con el ciclo Etileno y ABA relacionadas con Dormancia: Nivel de Desarrollo 80%
- Estudio de parámetros fisiológicos relacionados con sanidad y con mantenimiento post cosecha: Nivel de Desarrollo 70%
- Diseño de curso de capacitación Métodos Moleculares en Caracterización de Germoplasma Mutante con NGS: Nivel de Desarrollo 80%
- Establecimiento de un banco de mutantes: Nivel de Desarrollo 70%



RLA/5/069 “*Improving Pollution Management of Persistent Organic Pollutants to Reduce the Impact on People and the Environment (ARCAL CXLII)*” Contraparte Nacional: Universidad Nacional De Colombia-Laboratorio De Plaguicidas LARP.

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).
1. Intermedia Coordination meeting.
Fecha: Junio 4-8. Santo Domingo. República Dominicana
Dra. María José Martínez – Universidad Nacional

RLA/5/070 “*Strengthening Fruit Fly Surveillance and Control Measures Using the Sterile Insect Technique in an Area Wide and Integrated Pest Management Approach for the Protection and Expansion of Horticultural Production (ARCAL CXLI)*” Contraparte Nacional: Instituto Colombiano Agropecuario – ICA

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

Luis A. Quevedo

- 10th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance.
Fecha: Abril 23 al 27 de 2018. Tapachula, México.
Durante este evento, se realizaron varias sesiones de trabajo con los responsables de moscas de la fruta de cada país o las contrapartes técnicas del proyecto RLA/5/070, el coordinador regional del proyecto y responsable técnico ante el OIEA.
- Reunión final proyecto RLA/5/070.
Fecha: Diciembre 3 al 7 de 2018. Guatemala.
Como objetivos de esta reunión se plantearon: a. Desarrollar el taller sobre medidas fitosanitarias y de comercio internacional, b. Presentar los productos y logros alcanzados en general y por país participante, c. Elaborar el informe final del proyecto. d. Presentar el nuevo proyecto regional 2020-2021. Con la participación de Colombia como Instituto Colombiano Agropecuario a este evento se logró mantener la articulación del programa de moscas de la fruta con las demás Organizaciones de Protección Vegetal de los países Latinoamericanos y del Caribe, como también con el Organismo Internacional de Energía Atómica OIEA. Cabe mencionar que se tuvo una participación activa en la discusión del nuevo proyecto Regional 2020-2021.

- b) Participación nacional en eventos en marco del proyecto y resultados obtenidos.

En el marco del Plan Nacional Mosca de la fruta (PNMF), se realizaron durante el mes de marzo, tres reuniones regionales de capacitación, en las cuales se tuvo una participación de 39 funcionarios encargados del liderazgo del PNMF a nivel departamental y de la coordinación de las actividades concernientes a la vigilancia de moscas de la fruta nativa y exóticas. Durante las sesiones de trabajo se trataron los siguientes temas:

- Generalidades Plan Nacional Moscas de la Fruta (PNMF).



- Ciclo biológico de moscas de la fruta.
- Procedimientos de Vigilancia Oficial.
- Procedimiento muestreo de frutos.
- Gestión documental, diligenciamiento de formas usadas en el PNMF.
- Sistema de vigilancia de moscas de la fruta en Planes de trabajo bilaterales.
- Supervisión a la vigilancia.
- Uso de los Navegadores GPS, y aplicaciones que se pueden descargar en teléfonos celulares con sistema ANDROID.

Mediante la ejecución de este entrenamiento al personal técnico, se logró armonizar los criterios para la vigilancia a través de rutas oficiales y por muestreo directo de frutales, en los diferentes escenarios en los cuales se implementa esta actividad, como lo son: redes de monitoreo, predios de exportación y planes de trabajo. Igualmente se actualizó al personal recién ingresado a la institución en el uso de formatos y aplicación de procedimientos.

RLA/5/076 “*Strengthening Surveillance Systems and Monitoring Programmes of Hydraulic Facilities Using Nuclear Techniques to Assess Sedimentation Impacts as Environmental and Social Risks (ARCAL CLV)*” Contraparte Nacional: Universidad Nacional – Universidad Antonio Nariño

En este proyecto participan por parte de Colombia la Universidad Nacional y la Universidad Antonio Nariño (UAN), cada una con un Coordinador de Proyecto, respectivamente: Jairo Guerrero y Rafael M Gutiérrez.

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).
2. Reunión de coordinación de apertura del proyecto.
Fecha: 23 a 27 de abril de 2018. La Habana Cuba.
Dr. Jairo Arturo Guerrero Dallos – Universidad Nacional
-
- b) Participación nacional en eventos en marco del proyecto y resultados obtenidos.
1. RLA /5076. First Regional Training course o integration of FRNs, CSSI and stable isotopes.
Fecha: Lima, Perú. 17 al 28 de septiembre de 2018
Andrés Hernández, Juliana Mariño -Universidad Antonio Nariño
Entrenamiento de dos personas del LD-UAN en estas técnicas nucleares para muestreo y análisis; un investigador senior y un investigador junior.
 2. Organización y dirección de una primera exploración del terreno circundante a la laguna de Tominé (2 horas de Bogotá) en la que participaron los 6 profesionales de la Universidad Antonio Nariño y un experto internacional financiado por el proyecto nacional COL7003; esto fue realizado en trabajo de campo de un día



RLA/5/078 “*Improving Fertilization Practices in Crops through the Use of Efficient Genotypes in the Use of Macronutrients and Plant Growth Promoting Bacteria (ARCAL CLVII)*” Contraparte Nacional: Universidad Antonio Nariño

- b) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

Dr Alejandro Moncayo

1. Primera reunión de coordinación técnica del proyecto.

Fecha: 26 de Febrero y el 2 de Marzo de 2018. Ciudad de Guadalajara-México

Se realizó una presentación de las fortalezas del país, y en especial de grupos de investigación de la Universidad Antonio Nariño, en el estudio de la viabilidad de usar bacterias promotoras de crecimiento en cultivos de papa y tomate, además de algunos resultados de proyectos que el país ha desarrollado apoyados por el OIEA en el área de agricultura.

- c) Participación nacional en eventos en marco del proyecto y resultados obtenidos.

1. Capacitación sobre la gestión de biofertilizantes para mejorar la eficacia de los nutrientes y la productividad de los cultivos sobre el terreno.

Fecha: 15 al 19 de octubre. Ciudad Tepatitlán del 15 al 19 de octubre

Dr. Silvio López y la Dra. Diana Martínez.

2. Capacitación sobre técnicas de N-15 para mejorar la eficiencia de los nutrientes y productividad de los cultivos en el terreno

Fecha: 22 al 26 de octubre 2018. Ciudad de Toluca, México

Dr. Alejandro Moncayo-Lasso y el Dr. Javier Vanegas

Estos cursos de capacitación fueron muy productivos ya que permitieron en primera instancia, afianzar los conocimientos que tiene el grupo en las técnicas de biología molecular empleadas en la selección y caracterización de cepas de bacterias promotoras de crecimiento y su posible implementación en campo y adicionalmente establecer lineamientos más claros para la buena ejecución de actividades relacionadas con el uso de fertilizante marcado con N-15 para evaluación de fijación de N y promoción de crecimiento. En este momento se está desarrollando el diseño experimental para iniciar los ensayos con fertilizante marcado con N-15, con los que se pretende estudiar el efecto causado por las cepas bacterianas seleccionadas en el crecimiento de plantas de tomate y papa.

Salud Humana

RLA/6/077 “*Taking Strategic Actions to Strengthen Capacities in the Diagnostics and Treatment of Cancer with a Comprehensive*” Contraparte Nacional: Instituto Nacional De Cancerología.

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).



Reunión Intermedia de Coordinación del proyecto RLA6077 “Toma de Acciones Estratégicas para el Fortalecimiento de Capacidades de Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer con un Enfoque Integral” (ARCAL CXLVIII).

Fecha: 22-26 de enero del 2018.

Médico Augusto Llamas. Coordinador.

- b) Participación nacional en eventos en marco del proyecto y resultados obtenidos.
1. Curso Regional de Capacitación sobre Planeación en IMRT, VMAT e IGRT para Médicos y Físicos Médicos.
Fecha: 23-27 de Julio del 2018. Sao Paulo, Brasil.
Médico José Alejandro Esguerra y Físico Médico Juan Carlos Rodríguez
 2. Máster en Radioterapia Avanzada.
Fecha: Septiembre 03 del 2018 – Agosto 31 de 2019. Santiago Chile (FALP)
Médico: Aroldo Fernández.
 3. Curso Regional de Capacitación sobre el Uso de Imágenes Metabólicas en la Radioterapia para Médicos y Físicos Médicos
Fecha: 10-14 de diciembre del 2018. Buenos Aires- Argentina.
Médicos Julián Rojas y Eduardo Guerrero. Físico Médico: Axel Simbaqueba

RLA/6/080 “*Harmonizing Criteria on Good Manufacturing Practices and Quality Control of Radioisotopes and Radiopharmaceuticals (ARCAL CLII)*” Contraparte Nacional Instituto Nacional de Cancerología

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).
1. Primera reunión de coordinación técnica del proyecto.
Fecha: 4-7 de diciembre de 201. Buenos Aires - Argentina.
Organización del programa de trabajo y actividades a desarrollar para los siguientes dos años, además se realizó una evaluación de la situación actual de la región el cumplimiento de estándares de Buenas Prácticas de Fabricación relacionadas a la preparación de radiofármacos.
- b) Participación nacional en eventos en marco del proyecto y resultados obtenidos.
1. Curso Regional de Capacitación sobre la Producción y/o el Control de Calidad de Radiofármacos y Radioisótopos y sobre Buenas Prácticas de Fabricación.
Fecha: 12 a 16 de Noviembre de 2018. Lima, Perú.
Asistieron dos delegados por Colombia, uno en representación del Ministerio de Salud, y otro en representación de los productores hospitalarios de radiofármacos. Allí se realizó una presentación a cerca de la evolución del cumplimiento de la normatividad relacionada con la preparación de radiofármacos hospitalarios en el país y las dificultades para su cumplimiento. Se realizaron mesas de trabajo donde se planteó la necesidad de unificar criterios para la región, separar producción hospitalaria de producción industrial. La importancia de normatizar la producción de radiofármacos sin afectar el desarrollo del país ni el suministro de estos insumos.
 2. Curso Regional de Capacitación sobre los Aspectos de Reglamentación en la Producción de radiofármacos.



Fecha: 10-14 Septiembre 2018. Bogotá, Colombia.

Se compartió la experiencia sobre las regulaciones actuales de radiofarmacia en los Estados Miembros que participan y debatir sobre los puntos principales relacionados con las regulaciones de salud de los radiofármacos con apoyo de expertos internacionales.

Medio Ambiente

RLA/7/022 “*Strengthening Regional Monitoring and Response for Sustainable Marine and Coastal Environments (ARCAL CXLV)*” Contraparte Nacional: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

- a) Participación nacional en eventos en marco del proyecto y resultados obtenidos.
Primera Reunión de Coordinación (RLA7022).
Fecha: 05 al 09 de febrero de 2018. San José, Costa Rica
Coordinador técnico del proyecto por Colombia. Dr. Luisa Fernanda Espinosa

- b) Participación nacional en eventos en marco del proyecto y resultados obtenidos
 1. Regional Workshop on Monitoring and Management Strategies for Benthic HABs
Fecha: 9 al 12 de abril de 2018. Mónaco, Francia.
Un Investigador.
 2. Curso Regional en el diseño e implementación de estrategias de comunicación.
Fecha: 14 al 18 de mayo 2018. Universidad de El Salvador, San Salvador.
Dos investigadores.
 3. Regional Training Course on Microplastic Analysis by using MIRS Technique
Fecha: 13 al 17 de agosto de 2018. Niterói, Brasil.
Un Investigadore
 4. *18th International Conference on Harmful Algae, ICHA 2018*.
Fecha: 21 al 26 de octubre de 2018. Nantes, Francia.
Un investigador - ponente de resultados mediante póster

RLA/7/023 “*Assessing Atmospheric Aerosol Components in Urban Areas to Improve Air Pollution and Climate Change Management (ARCAL CLIV)*” Contraparte Nacional: Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).
Miryam Gómez Marín
 1. Primera reunión de coordinación técnica del proyecto.
Fecha: 20-23 de marzo del 2018. Aires, Argentina
Cada país presentó la situación ambiental atmosférica enfocada en las partículas en suspensión. Se analizó cada fase de proyecto, se acordaron acciones, presupuesto, actividades de capacitación y misiones de expertos requeridas
 2. Taller Regional “Aseguramiento de la Calidad en Protocolos de Muestreo de Material particulado Aerotransportadas.
Fecha: 15-17 de octubre del 2018. San José, Costa Rica



Entrenamiento en protocolos de muestreo y custodia definiendo sitios de medición en cada país, parámetros de mantenimiento y calibración bajo sistemas de gestión de calidad NTC-ISO 17025:2005.

3. Taller Regional “Validación de Método y Garantía de Calidad de Análisis de Materia Particulada en el Aire utilizando NAT.

Fecha: 18 al 26 de octubre de 2018. San José, Costa Rica.

Permitió declarar la disponibilidad de diferentes técnicas analíticas para el análisis de componentes elementales, bajo la adopción de un protocolo armonizado para todos los países para la preparación de muestras en diferentes técnicas analíticas y tomando como guía un Documento desarrollado por el Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional de Costa Rica.

- b) Participación nacional en eventos en marco del proyecto y resultados obtenidos.

1. Taller Regional “Validación de Método y Garantía de Calidad de Análisis de Materia Particulada en el Aire utilizando NAT.

Fecha: 18 al 26 de octubre de 2018. San José, Costa Rica.

Docente Alba Nelly Ardila Arias

Permitió declarar la disponibilidad de diferentes técnicas analíticas para el análisis de componentes elementales, bajo la adopción de un protocolo armonizado para todos los países para la preparación de muestras en diferentes técnicas analíticas y tomando como guía un Documento desarrollado por el Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional de Costa Rica.

2. WorkShop: BLACK CARBON.

Fecha: 28-30 de noviembre-2018. Cali, Colombia

Se presentaron las oportunidades que brinda el proyecto en cuanto a la comparación de los niveles del BC entre los países de América Latina y El Caribe y sus implicaciones en la evaluación de las estrategias de control de las fuentes emisoras.

3. International Workshop “Recent findings on Particle Matter

Fecha: Mayo 7 - 9 de 2018. Bogotá, Colombia

De acuerdo con los objetivos del proyecto, se socializaron las técnicas analíticas que se aplicarán en el proyecto y la alta necesidad de entrenamiento en las Técnicas analíticas nucleares, NAA.

Campaña preliminar base de caracterización de PM2.5.

Fecha: 23 de noviembre al 31 de diciembre del 2018.

Ejecutado por: Grupo GHYGAM (Contraparte) – ECOPETROL - AMVA (Área Metropolitana del Valle de Aburrá AMVA)

Objetivo. Evaluar el impacto del mejoramiento de la calidad del diésel. Estas muestras tomadas, están actualmente en análisis químico en el laboratorio Internacional de la Universidad Nacional de Costa Rica

3. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

Las principales actividades realizadas por el Coordinador Nacional en apoyo a la ejecución del Programa durante el 2018 fueron:

Trámite de las nominaciones para cursos, talleres, reuniones de expertos, y demás actividades, de acuerdo con las solicitudes de los coordinadores nacionales de proyectos y en cumplimiento de los planes de actividades de los proyectos.



Reuniones periódicas con los coordinadores de proyecto, para revisar los planes de trabajo, los cronogramas y evaluar el nivel de ejecución de los mismos.

Recepción y distribución de la información y materiales recibidos.

Comunicación periódica con cada uno de los coordinadores de proyecto.

Se participó en las reuniones convocadas por ARCAL en marco del RLA0059:

- Curso regional de capacitación para funcionarios y asistentes nacionales de enlace recientemente asignados realizado en Viena en febrero de 2018.
- Reunión de los Coordinadores Nacionales de ARCAL para la selección de propuestas de proyectos de cooperación técnica para el ciclo 2020-2021 -XIX OCTA”, realizada en Viena, Austria, del 14 al 18 de mayo del 2018.
- Reunión para el diseño de proyectos regionales para ciclo 2020-2021, realizada en la sede del OIEA, en Viena, del 29 de octubre al 2 de noviembre de 2018.

4. RESULTADOS

Impacto de las actividades del proyecto en el País

Energía

RLA2/016

La UPME con toda la información y el conocimiento que ha adquirido por medio del transcurso de los cursos brindados por la OIEA, ha servido de base para la elaboración, desarrollo, análisis e implementación del Plan Energético Nacional, que expondrá una gama de escenarios de consumo y de generación total de energía a cada uno de los sectores de la economía de nuestro país.

Además, permitirá la construcción de escenarios de cambio tecnológico, seguridad energética y crecimiento económico, alineadas con las metas de reducción de emisiones a las que se comprometió del país en el COP21 y con las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022

Modelo para el Análisis de la Demanda de Energía (MAED) – Región Andina

Supuestos generales del estudio

Para la Región Andina se determinó como objetivo principal el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello se analizó el efecto de la implementación, con base en dos escenarios, y de diversas líneas de acción que permitan una matriz energética regional más eficiente.

Análisis de la demanda de energía

Descripción cualitativa de los escenarios

- El primer escenario, denominado Sol Andino, busca cumplir con los compromisos ambientales no condicionados y de desarrollo sostenibles de la Región Andina basados en supuestos de desarrollo económico moderado siguiendo el comportamiento tendencial de la última década.
- El segundo escenario, denominado Integración de las Naciones de la Comunidad Andina -INCA-, se diferencia mayormente del escenario de referencia por considerar un



crecimiento económico optimista potenciado por la integración de los mercados energéticos regionales. Adicionalmente busca la reducción de emisiones de acuerdo a la contribución condicionada.

Otro elemento clave en la definición de los escenarios es la alineación con los objetivos de desarrollo sostenible definidos para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos.

Situación del Año Base en la Región Andina.

Para el desarrollo de los estudios de los escenarios de demanda descritos, se considera como año base el 2015.

Las políticas energéticas de la región se encuentran delineadas en los Planes Energéticos Nacionales que persiguen objetivos¹ y/o estrategias² como:

1. Diversificación en la matriz energética. Seguridad, calidad y confiabilidad en el suministro.
2. Uso sostenible de la energía
3. Participación activa de la demanda
4. Cobertura total y asequibilidad al servicio de energía
5. Integración regional
6. Eficiencia energética.
7. Energía y desarrollo económico

Supuestos socioeconómicos

- Población en el año 2015: La Región Andina contaba con una población de 82,27 millones de habitantes.
- Producto Interno Bruto en el año 2015: El Producto Interno Bruto de la Región Andina alcanzó los 710,094 miles de millones de Dólares. Donde el sector de servicios (64,3%) es el de mayor preponderancia, seguido del sector de manufactura (15,6%), la energía eléctrica aporta el 3%.
 - Escenario Sol andino: Para determinar la demanda energética de la Región Andina se tomó como supuesto que el PIB tendría un crecimiento promedio anual igual al 3% para todo el periodo.
 - Escenario Integración de las Naciones de la Comunidad Andina, -INCA: En el desarrollo del escenario INCA se tomó como supuesto que el PIB tendría un crecimiento superior al del escenario Sol Andino, impulsado por la integración de los mercados regionales. Con la disponibilidad de recursos energéticos a precios asequibles, se logra un crecimiento económico por encima del potencial de la región.

¹ Plan Energético Nacional. Ideario 2050. En línea:

http://www.upme.gov.co/docs/pen/pen_idearioenergetico2050.pdf

² Política Energética Chile 2050. En línea: <http://www.energia2050.cl/es/documentos/estrategias/>



Perfil Energético

- El consumo por sectores de uso final de energía esta dado de la siguiente manera: Industria (30,3 MTEP, 39%), Transporte (29,6 MTEP, 38%), Residencial (13,7 MTEP, 17%) y Servicios (4,4 MTEP, 6%).
- El consumo por energético esta dado de la siguiente manera: Combustibles motor (38,8 MTEP, 49,7%), Combustibles tradicionales (11,9 MTEP, 15,2%), Electricidad (13,9 MTEP, 17,8%), Combustibles fósiles (12,9 MTEP, 16,6%), Biomásas modernas (0,3 MTEP, 0,4%), y Materia prima (0,2 MTEP, 0,2%)

Supuestos ambientales y/o de utilización de los recursos

Reducción de emisión de GEI

- Escenario Sol andino: Con respecto a la reducción de gases de efecto invernadero los países que componen la Región Andina asumieron los siguientes compromisos de reducción de emisiones al año 2030:

País	Reducción de GEI
Chile	30%
Colombia	20%
Ecuador	25%

- Escenario Integración de las Naciones de la Comunidad Andina, -INCA: Con respecto a la reducción de gases de efecto invernadero los países que componen la Región Andina asumieron los siguientes compromisos de reducción de emisiones al año 2030:

País	Reducción de GEI
Chile	
Colombia	30%
Ecuador	35%

Análisis de resultados

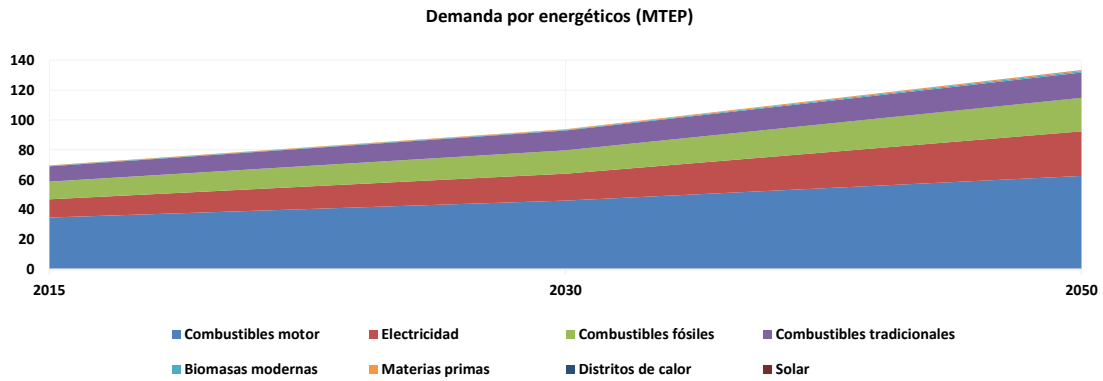
Escenario Sol Andino

La demanda total de energía presenta tasas de crecimiento anual promedio en el período analizado de 1,9%. Al revisar la evolución de la demanda de energéticos en el escenario Sol Andino, se puede apreciar la diferencia de pendiente de crecimiento entre los períodos 2015 – 2030 y 2030 – 2050 por un mayor crecimiento económico relacionado al final del período de análisis.



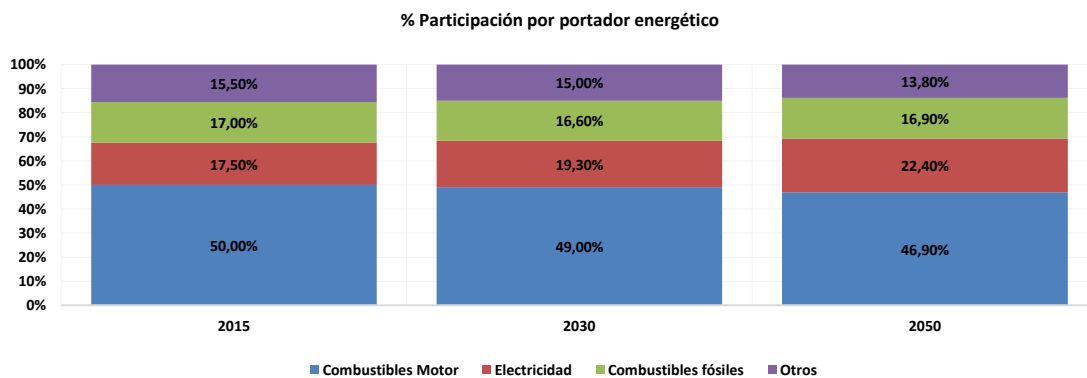
ARCAL

ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
NUCLEARES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



Durante el primer período se aprecian tasas de crecimiento promedio anual de 2,01%. Este crecimiento por encima del promedio del total analizado se puede explicar por un mayor consumo energético a medida que se van implementando políticas de eficiencia en procesos y sustitución tecnológica.

Durante el segundo período la tasa de crecimiento disminuye a 1,77% promedio anual. Debido a que se mantienen las buenas prácticas de consumo alcanzadas en 2030 y a un aumento en el uso de la electricidad, la demanda anual se desacelera. Particularmente, en los sectores transporte y residencial, la sustitución tecnológica lleva implícita una disminución en la intensidad energética.



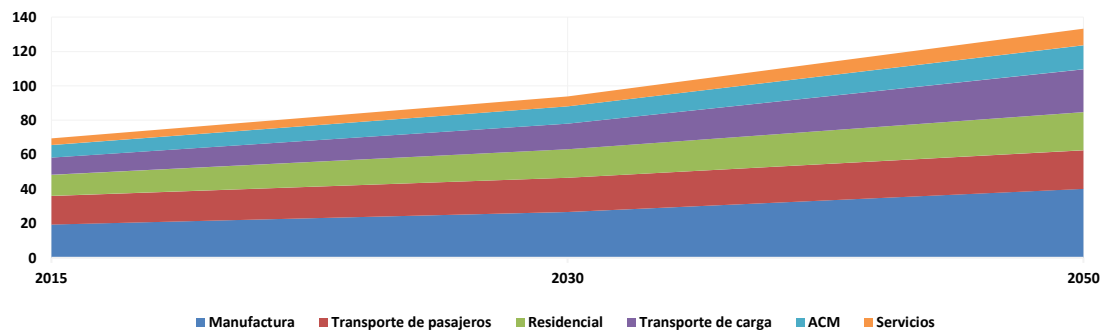
En la gráfica se aprecia cómo la electrificación de la economía y las mejoras en eficiencia energética en procesos, contribuyen a la reducción en el uso de energéticos con altas emisiones de CO₂ como los asociados al transporte, combustibles motor, que pierden 3 puntos porcentuales en su participación a 2050.



ARCAL

ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
NUCLEARES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

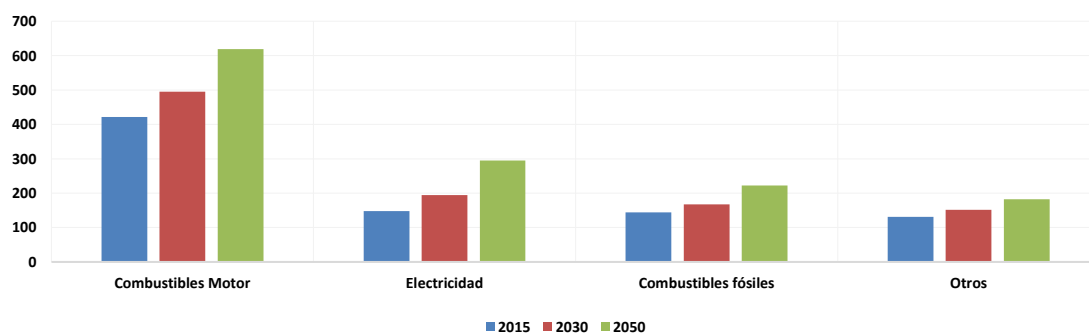
Demanda por sectores (MTEP)



Con respecto al análisis de evolución de consumo sectorial se aprecia que la manufactura y el transporte de pasajeros continúan siendo los más intensivos energéticamente. Lo anterior a pesar de que la economía de la región está basada principalmente en servicios. Sin embargo, el crecimiento de los consumos se ve atenuado por la aplicación de medidas de eficiencia energética y por la sustitución tecnológica, que ayudan a contribuir al logro de las metas de reducción de emisiones.

Adicionalmente, se impacta el logro de los ODS al contribuir con: la disminución de la pobreza energética, por medio de medidas como la ampliación en la cobertura del servicio de electricidad y la implementación de programas de estufas de leña mejorada o por la sustitución por otras tecnologías como estufas de GLP o de gas natural, que contribuyen a mejorar los indicadores de salud pública y también a tener una mayor presencia de la institucionalidad de los estados y así mejorar el uso de los recursos disponibles en zonas de conflicto social; la sustitución de parte de la flota del transporte de pasajeros urbano con vehículos de cero y bajas emisiones de CO₂, con lo cual se contribuye no solo al desarrollo de ciudades sostenibles, sino a reducciones en la desigualdad, a través de más y mejores opciones de desplazamiento para toda la población, que resultan de una mejor planeación urbana

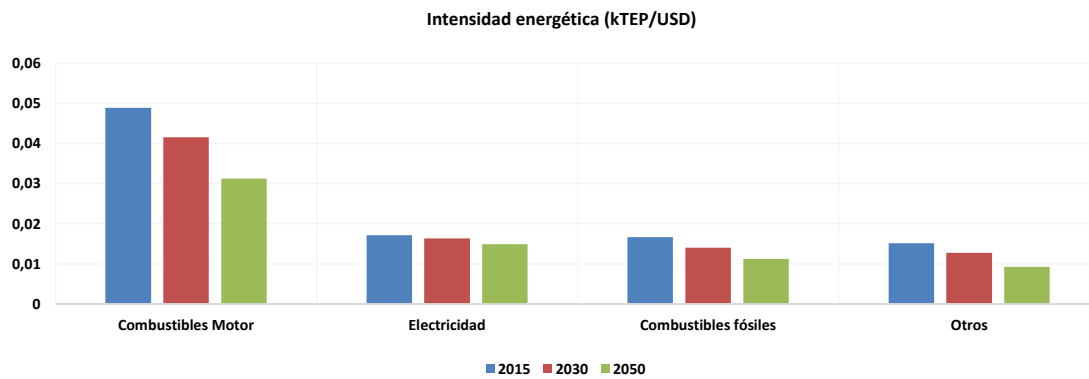
Energía per cápita (kTEP/cap)



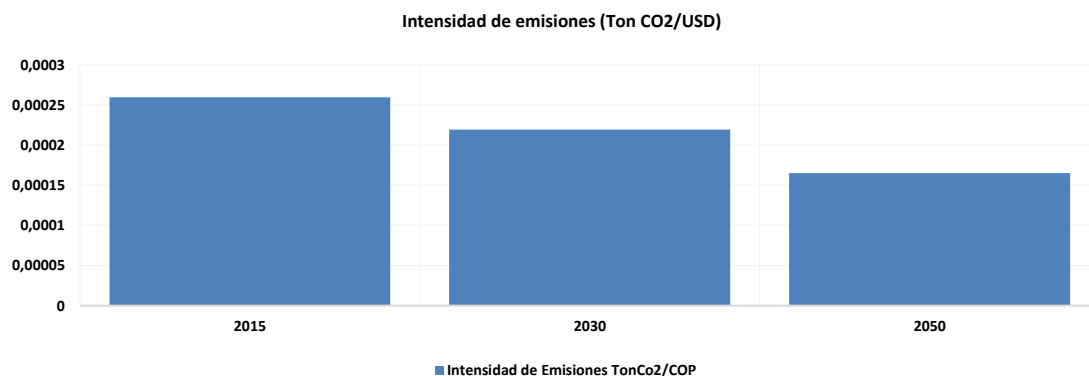
El consumo de energía per cápita en la región para 2015 se ubicó en 844,7 kTEP. Al realizar un análisis por energético, vemos como hay un crecimiento del 17% en el período 2015 – 2030 y de 25% en el período 2030 – 2050. Lo anterior es un indicador del potencial de crecimiento del consumo en la región. Si bien es cierto el objetivo es consumir energía de manera eficiente y racional, al mejorar las condiciones de vida en los países de la región no sólo van a mejorar los ingresos de las personas, sino que a la par se va a aumentar el consumo de energía, relacionado con los nuevos hábitos de una sociedad más desarrollada.



En contraste, cuando analizamos el indicador de intensidad energética por unidad monetaria, se aprecia que aunque se espera que la economía de la región crezca por encima del 3%, la cantidad de energía requerida para generar una unidad de valor agregado monetaria es cada vez menor.



La disminución en la intensidad energética se cumple para todos los energéticos, incluso la electricidad, aunque la tasa de reducción de ésta es menor por la sustitución tecnológica que hace que aumente su participación en la matriz energética.



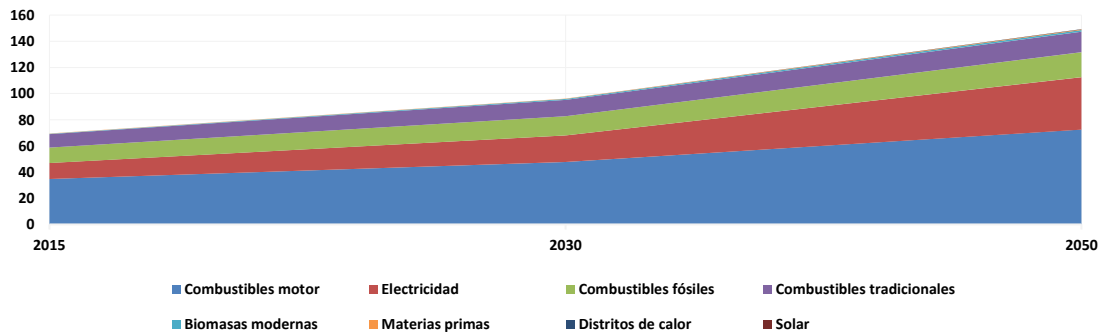
Con respecto a la intensidad de las emisiones de CO₂, se presentan reducciones de 15,5% en el período 2015 – 2030 y de 24,7% en 2030 – 2050. Si bien es cierto no se comparan la reducción de emisiones con respecto a una línea base regional, si se puede apreciar la reducción en la intensidad de emisiones por el seguimiento de las líneas de acción planteadas para el escenario.

Escenario INCA

Para el escenario INCA, las tasas de crecimiento anual promedio observadas en el período analizado son de 2,21%. Como consecuencia de un mayor crecimiento económico en la región, la demanda final llega a casi 150 MTEP en 2050, siendo sólo un 12% mayor que la alcanzada en el escenario Sol Andino. Al igual que para el escenario anterior, se toman como punto de referencia para el análisis dos momentos, el 2030 y 2050.



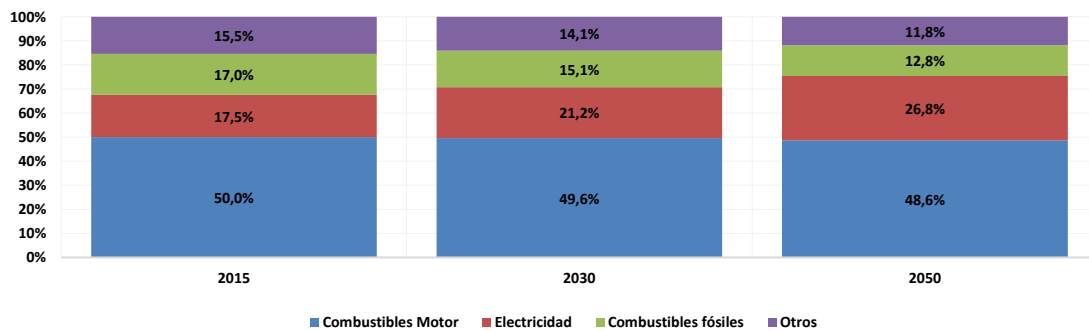
Demanda por energéticos (MTEP)



Al analizar los resultados presentados a 2030, se cuenta con una tasa de crecimiento promedio anual de 2,19%. Además de un mayor crecimiento económico, se acelera la implementación de los planes de eficiencia energética y de sustitución tecnológica, por lo que la demanda de energía sólo es 2,5% mayor que la del escenario Sol Andino. Es decir, a pesar de tener un PIB mayor, al ser más eficientes se logra un crecimiento moderado en el escenario INCA.

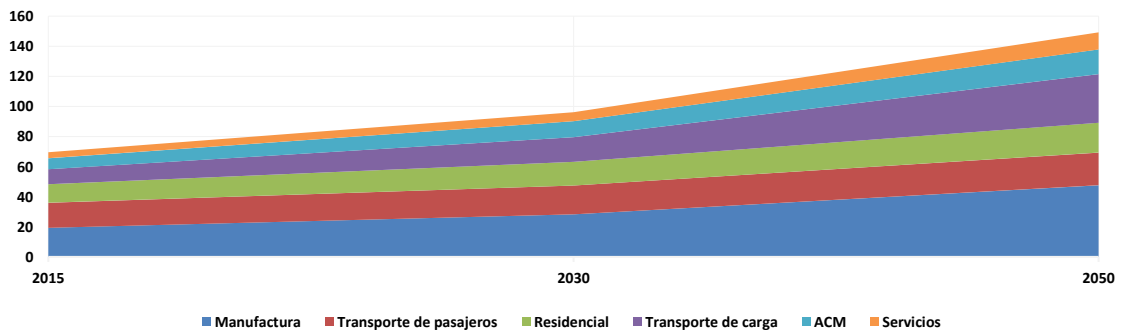
Para el segundo hito sin embargo, los resultados del escenario INCA toman distancia frente a los del Sol Andino. Aunque se mantienen las buenas prácticas de consumo alcanzadas en 2030, las mayores tasas de crecimiento económico impulsan el consumo energético.

% Participación por portador energético



Como en el escenario Sol Andino se aprecia como todos los energéticos pierden participación en la matriz, con excepción de la electricidad. En particular, se aprecia como la electricidad gana participación en detrimento de los combustibles fósiles por procesos de sustitución en los sectores industrial y residencial.

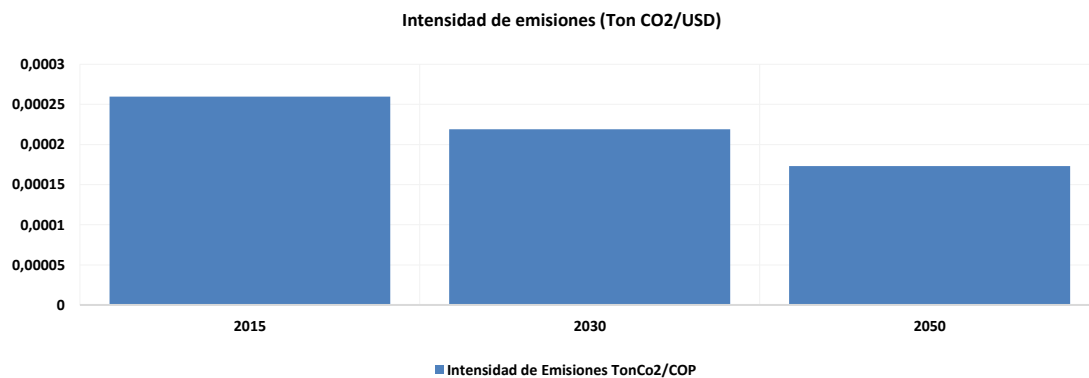
Demanda por sectores (MTEP)





A pesar de que se presenta un aumento en la demanda final total, impulsado por mayores consumos en el sector industrial (ACM y manufactura), el transporte de carga y servicios, el escenario INCA presenta reducciones en sectores como el transporte de pasajeros. Al perseguir mayores metas de electrificación del transporte en las ciudades, se aprecian reducciones de 4% en 2030 y 3% en 2050 con respecto a los consumos obtenidos en el escenario Sol Andino. De igual manera, en el sector residencial se aprecia una reducción de 5% en 2030 y una de 30% en 2050 con respecto a Sol Andino, debido a una mayor cobertura en el servicio de electricidad y a una sustitución más ambiciosa del uso de la leña en sectores rurales.

Gracias a la persecución de metas más ambiciosas en cuanto a la eficiencia energética de los procesos y la sustitución tecnológica, se contribuye al cumplimiento de los ODS. Sin embargo, la meta de reducción de emisiones condicionada con respecto a la línea base se ve afectada ante el mayor crecimiento de la demanda. Aunque no se logre el porcentaje de reducción, en la siguiente gráfica se presenta la evolución de la intensidad de emisiones, con la cual se puede corroborar cómo las diferentes medidas para ahorro de energía contribuyen con un consumo cada vez más bajo en emisiones.



En el período 2015 -2030, la intensidad de las emisiones baja un 15,7%, mientras que en el período 2030 – 2050 baja un 21%, corroborando que una implementación de políticas de eficiencia más ambiciosa hace disminuir las emisiones relacionadas por unidad de valor agregado generada.

Resultados

Desarrollo de los mercados energéticos e Incentivo del intercambio de bienes y servicios

Es de resaltar, que con los acuerdos económicos desarrollados entre los países de la región, se logra un mayor desarrollo económico que se traduce en un mayor consumo energético. Sin embargo, en este escenario se acelera la implementación de las medidas de eficiencia energética, logrando reducciones similares que en el escenario Sol Andino pero en un período de tiempo menor.

Desarrollo de la infraestructura eléctrica /hidrocarburos priorizando la complementariedad de los recursos en un marco de respeto y armonía con el medio ambiente

Gracias a los programas de uso racional de energía se evitan costos en expansión en infraestructura. Adicionalmente, se incentiva la diversificación de la matriz energética.



Seguridad Alimentaria

RLA/5/068

Con relación al impacto del proyecto en el contexto nacional, al momento se registra la aceptación de resultados parciales obtenidos en campo en relación al carácter de floración y rendimiento del mutante candidato en referencias al germoplasma control. Se establecen a partir de estos resultados parciales las fases de evaluación de tiempo de dormancia post cosecha que es de vital importancia tanto para productores de papa para consumo humano en fresco y procesada, así como para los productores de semilla. A nivel de especialistas del programa nacional de la papa (Universidad Nacional) y su cadena productiva, se espera que se puedan desarrollar nuevos cultivares de papa a nivel diploide con un aumento del periodo de dormancia.

Como aportes del proyecto al país se tienen lo siguiente:

A. Curva de Radiosensibilidad para Papa Criolla

Se lleva a cabo una nueva Irradiación de minituberculos de Criolla Variedad Colombia el 16 de septiembre de 2016. Se irradia un total de 500 minituberculos, siendo las dosis de 25 y 50 Gy las seleccionadas para inducir cambios favorables se irradia un número mayor de minituberculos (180 minituberculos de cada/dosis).

Datos de Irradiación para el Material realizada en la fuente Gamma del Servicio Geológico Colombiano con una tasa de dosis 32.87 Gy/min (16 de septiembre de 2016):

25 Gy 45,63 segundos

50 Gy 1min 31 segundos

75 Gy 2min 17 segundos

100 Gy 3min 2 segundos

100 Gy 9 min 7 segundos

De esta dosimetría, se seleccionaron las dosis de 25 y 50 Gy en el año 2017 para la irradiación masiva de material, Obteniéndose una población de 190 familias a finales de 2018, de allí en adelante se ha venido realizando la selección de mutantes candidato para características de rendimiento y dormancia

B. Otras actividades que aporta el proyecto al país en términos agronómicos y de mejoramiento genético de cultivar de papa criolla

El nombre de la actividad.	Tipo de actividad	Tareas o actividades cumplidas.	Fecha de Realización
Identificar preliminarmente los cambios a nivel fenotípico de un cultivo de <i>Solanum phureja</i> irradiado con cobalto 60 ubicado en el municipio de El Rosal Cundinamarca.	Investigación	Evaluar cambios fenotípicos y tiempo de dormancia con respecto a la dosimetría empleada. Comprobar la presencia o ausencia de los genes relacionados con la dormancia mediante extracción del ADN de plántulas de <i>Solanum tuberosum</i> Grupo Phureja, variedad criolla Colombia en condiciones controladas de laboratorio.	Agosto de 2018 a Noviembre 2018 Febrero de 2019 a Mayo 2019



ARCAL

ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
 NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

		Impacto : se han identificado genes de expresión del genes relacionados con la ruta del Etileno. Se han encontrado expresiones diferenciales entre el mutante candidato y los grupos control.	
Estudio de factores de transcripción como señales de estrés abiótico y su relación con la factores Dormancia	Investigación	Impacto se han identificado por medio de qPCR modelos de señales de expresión de los genes de en la síntesis de ABA, involucrada en la respuesta al aumento del periodo de Dormancia	Abril 2018 En curso Finaliza Junio de 2019
Diseño de curso de capacitación Métodos Moleculares Análisis bioinformáticas con técnica NGS	Curso capacitación RNA SEQ	En fase de Diseño para ser aprobado por la Agencia. Se necesitan aproximadamente EUR 25000 Se tiene el prospecto y temas académicos se están consiguiendo socios estratégicos para el desarrollo del curso para 15 participante de la región Al momentos se tiene aprobado el diseño del curso.	A realizarse del 17 al 22 junio de 2019.
Reunion Intermedia de coordinadores. Ciudad de Panama	Reunión	Presentación avances y logros del proyecto, diseño etapa final de proyecto por país.	11 al 15 de junio de 2018
Aplicación y asistencia al curso Training in Molecular Análisis of Mutants. Group Fellowship	Curso de capacitación Brigham Young University (PROVO, UT, USA)	Impacto Aprendizaje por parte de un integrante del grupo de investigación de la plataforma de secuenciación Oxford nanopore technology; con el fin de aplicar esta tecnología para el hallazgo de mutaciones puntuales en los mutantes solidos obtenidos	Se realizó en agosto de 2018
Aplicación y asistencia al curso de marcadores moleculares, técnicas básicas de Biología Molecular y PCR en Tiempo Real	Curso de capacitación en el ITSON . sonora Mexico	Se adelantaron Trabajos en protocolos de extracción de RNA para PCR real time. Análisis e interpretación de Datos Impacto se armonizaron estrategias de validación de expresión de genes que se sobre expresan en el material mutado de los cultivares del proyecto en general	Se realizó del 9 al 15 de Diciembre de 2018



Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el mutante candidato, en el primer apartado se encontrarán caracteres morfológicos, agronómicos como rendimiento que presenta una tendencia de aumento, siendo este carácter superior al grupo control.

En el segundo apartado se muestran los protocolos a partir de los tubérculos del mutante para la extracción de Ácido nucleico RNA para validar la ruta fisiológica que ha cambiado en los mutantes con respecto al genotipo control.

Actividades en la Línea Mutante de Flor blanca

Por intermedio de Universidad Nacional se realizó un ensayo con tres replicas en el departamento de Cundinamarca con tres replicas donde se observan las bondades del Mutante en dos características de importancia agronómica como lo son mayor rendimiento y 20 días de dormancia del tubérculo estas dos características colocan el mutante candidato en una posición de buen rendimiento y buen tiempo post cosecha con una muy buena calidad de semilla .

La multiplicación de Semilla del Mutante Flor Blanca se realiza en la finca el Capricho. La última cosecha se realizó en Noviembre de 2018.

Actualmente se están haciendo siembras escalonadas bajo condiciones de invernadero del mutante flor Blanca con el fin de llevar a cabo los análisis moleculares y la obtención de vitroplantas con fines de purificación y micropropagación.

La observación de caracteres fenotípicos se realizó teniendo en cuenta los diferentes descriptores agronómicos, en condiciones controladas (Imagen 1 y 2).



Imagen 1 y 2. Fase de invernadero



En esta fase los datos fenotípicos tenidos en cuenta fueron la altura promedio de la planta y el color de la flor (Imagen 3 y 4), la presencia de hongos y el número de plantas emergidas por cada uno de los tratamientos de irradiación.

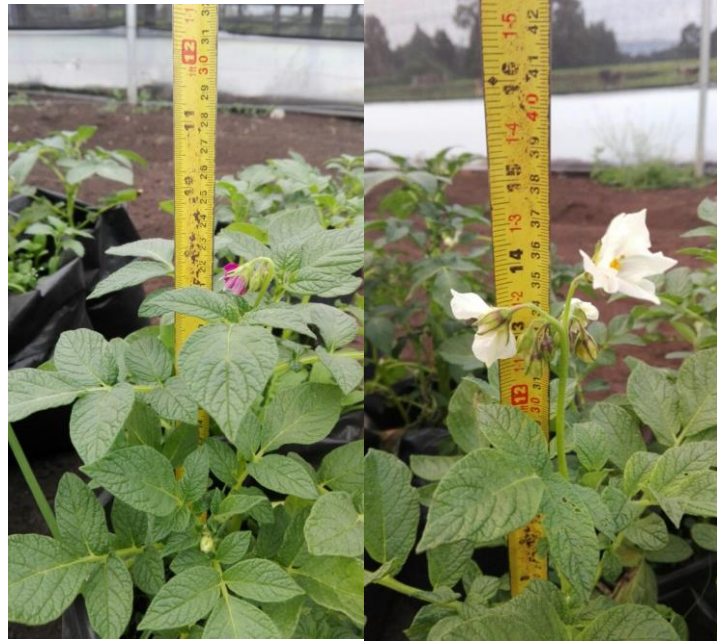


Imagen 3 y 4. Toma datos fenotípicos fase invernadero

Posteriormente, la nueva generación fue sembrada en un campo de cultivo (Imagen 5), en este ensayo también se realizó una toma de datos teniendo en cuenta los descriptores agronómicos de la fase anterior y adicionalmente se tuvo en cuenta la época de floración para comparar aquellas plantas precoces y con flor ausente (Imagen 6 y 7).



Imagen 5. Fase siembra en campo por surcos



Imagen 6 y 7. Toma datos fenotípicos en siembra al aire libre (imagen 6 mutante flor blanca).

Trabajos de laboratorio.

En la fase de laboratorio se muestra secuencialmente uno de los procedimientos realizados hasta la obtención de RNA para validar la expresión de los genes en estudio, con respecto a las condiciones evaluadas



<p>Imagen 1: Material colectado de campo.</p>	<p>Imagen 2: Lavado de los tubérculos con agua destilada fría.</p>	<p>Imagen 3 y 4. Extracción de los tejidos meristemáticos y el área circundante de la papa criolla.</p>	<p>Imagen 4.</p>
<p>Imagen 5: Recorte de los ojos a trozos más pequeños.</p>	<p>Imagen 6: Macerado con Nitrógeno líquido.</p>	<p>Imagen 7: Adición del buffer de extracción</p>	<p>Imagen 8: Silica gel adherido a los tejidos meristemáticos extraídos de las papas criollas.</p>
	<p>Imagen 9: Vórtex</p>	<p>Tabla 1. Primeros pasos de la extracción casera de ARN.</p>	



Centrifugación.	de refrigeración en nevera de -80 ° C por 1 hora.	Macerado	Extracción de meristemos Post Cosecha.
			
<p>Imagen 14: Cambio de tubos eppendorf</p>	<p>Imagen 15: Centrifugación de las muestras a 10000 rpm por 10 minutos para separación de fases.</p>	<p>Imagen 16: De nuevo centrifugación de las muestras a 10000 rpm por 10 minutos</p>	<p>Imagen 17 y 18: Refrigeración a -80° C.</p>
			
<p>Imagen 18.</p>	<p>Imagen 19: Centrifugar a 4°C a 13000 rpm durante 40 minutos.</p>	<p>Imagen 20: Luego de la centrifugación.</p>	<p>imagen 21.</p>
			
<p>Imagen 22: Pipetas</p>	<p>Imagen 23:</p>	<p>Imagen 24:</p>	<p>Imagen 25:</p>



Diseño Primers

Se diseñaron primers para amplificar el gen ABI4 utilizando la plataforma “PrimerQuest Tool”, en esta se ingresó la secuencia correspondiente estableciendo la temperatura ideal, posterior a esto se delimitó el tipo de PCR que se empleó y el programa diseña los primers automáticamente, mostrando como resultado un primer forward y otro reverse, el primer seleccionado fue el que presentó un mejor marco de lectura y se encontró en una parte de la secuencia codificante. Para el diseño de los primers de la proteína DELLA Gai se usó el software CodeHop, a partir de un alineamiento de la secuencia de la proteína teniendo como referencia dos secuencias, en este caso *Arabidopsis thaliana* y *Solanum lycopersicum*, después de procesado el alineamiento se generan los primers, obteniendo una lista, se realizó la selección de los primers teniendo en cuenta que estos se encontraran en un marco de lectura abierto de la proteína, se obtiene igualmente un primer forward y otro reverse.

RLA/5/069

Se ha recibido la capacitación suficiente para desarrollar el proyecto. Se han recibido las herramientas necesarias para el conocimiento de las propiedades físicas y toxicológicas de los compuestos objetivo, los cuales son los PCBs y los organoclorados. Esta información es relevante para realizar la evaluación de riesgo correspondiente. Se ha recibido capacitación en montaje y validación de metodologías. Se han montado dos metodologías para determinación de residuos de PCBs y organoclorados en leche de vaca. En este momento se está realizando el muestreo para hacer los análisis correspondientes en leche materna.

Dentro del país se han capacitado funcionarios de instituciones gubernamentales tales como el Ministerio de Salud con dos participantes, Agrosavia un participante y la Universidad Nacional de Colombia 2 participantes. También recibieron capacitación dos personas del INVIMA.

La contraparte se unió con Ministerio del Medio Ambiente y desarrollo sostenible para trabajar en el proyecto sobre PCBs en Colombia especialmente en leche. Se realizó una reunión de divulgación durante junio de 2018 con la participación de entidades y empresas gubernamentales donde se presentaron los logros del proyecto de PCBs en Colombia y el cumplimiento de los objetivos a los que se comprometió Colombia ante el convenio de Estocolmo.

En cuanto a la divulgación del proyecto se desarrolló una tesis de maestría, llamada “Evaluación de la contaminación por bifenilos policlorados en leche cruda bovina de los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Nariño, Quindío y Boyaca por cromatografía de gases con detector de microcaptura de electrones y confirmación por espectrometría de masas. Se presentaron posters en el congreso Latino Americano de Residuos de Plaguicidas en San José de Costa Rica

El conocimiento sobre PCBs y organoclorados en Colombia son de vital importancia como indicador de contaminación ambiental. Una vez se tengan los resultados del monitoreo se le informaran a las entidades reguladoras para tomar las medidas necesarias para mitigar la presencia de estos compuestos. El impacto social y ambiental es muy importante una vez se tengan los resultados del muestreo.

Resultados



1. Metodología para determinación de PCBs en leche cruda por cromatografía de gases con detector de u-ECD.
2. Metodología para determinación de PCBs y Organoclorados en leche materna por cromatografía de gases con detector de u-ECD.
3. Se sometió artículo para publicación llamado: Exposición dietaria a PCB por consumo de leche cruda bovina para diferentes grupos poblacionales de Colombia.
4. Personas capacitadas: 5

RLA/5/070

El Proyecto ha generado impacto en diferentes instancias, las cuales se presentarán a continuación:

- Fortalecimiento de la vigilancia de moscas de la fruta exóticas.

El Plan Nacional Moscas de la Fruta, cuenta con redes de vigilancia ubicadas en árboles frutales, árboles ornamentales y bodegas; en zonas consideradas de alto riesgo como: los principales puertos marítimos, pasos fronterizos terrestres, aeropuertos internacionales y centros acopio de productos vegetales. Se tienen instaladas al menos 12 trampas por km², con atrayentes alimenticios y paraferomona como: trimedlure, cuelure y metileugenol.

Para el año 2018, Colombia mantuvo 24 rutas de vigilancia con 330 trampas Jackson y 138 trampas McPhail, dando cubrimiento a 14 aeropuertos, 6 pasos fronterizos, 11 centrales de abastos, 6 terminales terrestres y vías principales donde se transporta la mayor parte de material vegetal.

Cuadro 1. Número de trampas instaladas por departamento.

Departamento	# de trampas tipo Jackson	Tipo de atrayente	# de trampas tipo McPhail	Tipo de atrayente	TOTAL TRAMPAS
AMAZONAS	21	Trimedlure Metileugenol Cuelure	7	Proteína Hidrolizada	28
ANTIOQUIA	29	Trimedlure Metileugenol Cuelure	11	Proteína Hidrolizada	40
ARAUCA	18	Trimedlure Metileugenol Cuelure	6	Proteína Hidrolizada	24
ATLANTICO	19	Trimedlure Metileugenol Cuelure	6	Proteína Hidrolizada	25
BOLIVAR	18	Trimedlure Metileugenol Cuelure	7	Proteína Hidrolizada	25
CUNDINAMARCA	16	Trimedlure Metileugenol	6	Proteína Hidrolizada	22



ARCAL

ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Departamento	# de trampas tipo Jackson	Tipo de atrayente	# de trampas tipo McPhail	Tipo de atrayente	TOTAL TRAMPAS
		Cuelure			
GUAJIRA	23	Trimedlure Metileugenol Cuelure	7	Proteína Hidrolizada	30
MAGDALENA	27	Trimedlure Metileugenol Cuelure	23	Proteína Hidrolizada	50
NARIÑO	20	Trimedlure Metileugenol Cuelure	4	Proteína Hidrolizada	24
NORTE DE SANTANDER	24	Trimedlure Metileugenol Cuelure	9	Proteína Hidrolizada	33
PUTUMAYO	26	Trimedlure Metileugenol Cuelure	10	Proteína Hidrolizada	36
QUINDIO	9	Trimedlure Metileugenol Cuelure	3	Proteína Hidrolizada	12
RISARALDA	9	Trimedlure Metileugenol Cuelure	3	Proteína Hidrolizada	12
SAN ANDRES	16	Trimedlure Metileugenol Cuelure	8	Proteína Hidrolizada	24
SANTANDER	18	Trimedlure Metileugenol Cuelure	7	Proteína Hidrolizada	25
VALLE	20	Trimedlure Metileugenol Cuelure	7	Proteína Hidrolizada	27
VICHADA	17	Trimedlure Metileugenol Cuelure	14	Proteína Hidrolizada	31

Mediante las redes establecidas se realiza la vigilancia a las especies cuarentenarias ausentes: *Anastrepha ludens* (Lowe), *Anastrepha suspensa* (Lowe), especies del género *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis cosyra* (Walker), *Ceratitis punctata* (Wiedemann), *Ceratitis quinaria* (Bezzi), *Ceratitis rosa* Karsch, *Dacus Fabricius* (Diptera: Tephritidae). Entre las especies



cuarentenarias presentes sujetas a vigilancia se encuentran: *Anastrepha complejo fraterculus* Wiedemann, *Anastrepha grandis* (Macquart) y *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), según resolución ICA 3593 del 09 de Octubre de 2015.

- Mantenimiento del estatus del país.

El sistema de vigilancia ha permitido conocer la distribución de las diferentes especies de moscas de la fruta en Colombia y detectar especies de distribución restringida en el país para tomar decisiones relacionadas con los programas de control. Para los brotes presentados de *Ceratitis capitata* en Colombia durante el año 2018, se atendieron 148 km², con las siguientes actividades de manejo: aplicación de cebo tóxico mediante estaciones cebo y aspersión directa en los troncos de los árboles, trampeo masivo a razón de 20 trampas de panel amarillo ó botellas PET con torula, por hectárea, recolección de fruta madura en árbol y suelo. Con lo cual se ha logrado mantener la condición de área de baja prevalencia para *C. capitata* en los departamentos que cuentan con esta declaratoria.

- Eventos de difusión.

Se realizaron tres eventos de capacitación dirigido a los líderes departamentales del Plan Nacional Mosca de la Fruta, durante esta reunión se generó el compromiso de difundir el conocimiento adquirido a los 150 técnicos de campo que desarrollan las actividades de vigilancia de moscas de la fruta nivel nacional. En lo transcurrido del año 2018, se ejecutaron 25 capacitaciones enfocadas a agricultores de cultivos frutícolas, utilizando como estrategia de comunicación días de campo y charlas participativas.

- Impacto en el sector productivo - Estudio de campo y laboratorio NON HOST Uchuva (*Physalis peruviana*).

Se avanzó en el estudio “Determinación de la condición de hospedante de frutos de uchuva frente a la infestación de *Ceratitis capitata* en campo y laboratorio”, ya que se desarrolló en el departamento de Norte de Santander, durante el mes de junio de 2018, período lluvioso, la primera fase del trabajo de campo en 7 jaulas con plantas de uchuva y 2 jaulas con plantas de durazno, tomando como variables cinco diferentes grados de madurez de frutos de uchuva, en tres condiciones y utilizando como control frutos de durazno con tres grados de madurez. La segunda fase se desarrolló del 18 al 20 de diciembre de 2018 que corresponde al periodo seco en Norte de Santander; de acuerdo a lo estipulado en el plan de ensayo se tuvieron 19 tratamientos donde se combinaron diferentes condiciones y grados de madurez de uchuva y tres grados de madurez de durazno, estos tratamientos fueron incluidos en los ensayos de campo y laboratorio. Los resultados han sido exitosos, el estudio se encuentra en la fase de seguimiento de frutos en condiciones de laboratorio.

Gracias al apoyo de OIEA-ARCAL se contó con la visita de consultoría del Doctor Martín Aluja, durante el período del 19 de noviembre al 30 de noviembre de 2018, siendo de suma importancia todos los aportes del Doctor Aluja, teniendo en cuenta que, conoció de primera mano las condiciones agroecológicas de los municipios de Tane y Cacota en el departamento de Norte de Santander y el manejo agronómico de los cultivos de durazno y uchuva elegidos para el desarrollo de los ensayos. De acuerdo a lo anterior, se logró ajustar la segunda fase de campo durante el período seco, estandarizar la metodología del ensayo de laboratorio y los procesos de mantenimiento de la cría de *Ceratitis capitata* en la oficina local del ICA



Pamplona. Otro resultado obtenido de esta consultoría fue la corrección del primer borrador del artículo científico en el cual se publicarán los resultados de este estudio.

RLA/5/076

Durante este año se fortaleció el recurso humano con la formación de dos personas en la aplicación e integración de las técnicas FRN, CSSI e isótopos estables. Se socializó y propagó el conocimiento adquirido dentro del equipo de investigadores en Colombia. La información adquirida ha sido fundamental para el diseño de las campañas de muestreo y selección de la represa donde se realizará el muestreo.

Se diseñó y construyó un equipo para toma de muestras de suelo para la aplicación de la técnica de FRN de acuerdo a las necesidades y requerimientos del proyecto.

El impacto del desarrollo del proyecto será fundamental al determinar la causa y origen de la sedimentación en la represa de Tomine, el cual será el estudio piloto para replicar en las demás represas de Colombia. Importante para Colombia tener la capacidad suficiente y confiable para determinar la cantidad de sedimentos y el origen de este en las represas colombianas. El impacto será en gran medida económico y social pues una vez se identifique el origen o causa de la sedimentación en las represas, estas trabajarán más eficientemente disminuyendo costos.

Se están formando 3 investigadores-profesores senior y 3 investigadores-auxiliares junior de la Universidad Antonio Nariño (UAN) en las tres técnicas nucleares del proyecto, en particular en FRN tanto en muestreo como en análisis.

Se están implementando los procesos, procedimientos y *know how* de estas técnicas en el Laboratorio de Detectores (LD-UAN) para aprovechar su espacio y recursos especializados tanto físicos como humanos para aplicación y formación de técnicas nucleares en diferentes contextos.

La formación de estas nuevas capacidades humanas y de infraestructura en la integración de las técnicas nucleares, en particular FRN como especialización del LD-UAN, permitirán desarrollar la cooperación con la UN donde tienen más experiencia y complementariedad con las otras dos técnicas, y poder desarrollar cooperaciones nacionales e internacionales de formación y aplicadas en diferentes problemas que impacten el sector público y el sector privado que incluso pueden generar nuevas normativas de calidad que favorezcan el desarrollo económico y social.

Como misión y visión de la UAN, estas capacidades permitirán desarrollar programas de formación a diferentes niveles de pregrado y posgrado para generar nuevos profesionales que conozcan, apliquen y aprovechen las técnicas nucleares en diversos sectores sociales y en diversas regiones del país como de la región de Latinoamérica. Esto significa un proceso de difusión y comunicación bien fundamentado, permanente y creciente por medio de la educación superior como en los diversos procesos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación de nuevos bienes y servicios de alto valor agregado con base a las técnicas nucleares.



Resultados

El resultado fundamental es la formación de recurso humano especializado y las capacidades e infraestructura del LD-UAN en estas técnicas nucleares, para que dentro de la misión y visión de la UAN se conviertan en nuevos programas de formación que generen una creciente comunidad nacional y regional en la aplicación de las técnicas nucleares en los diversos sectores sociales. Como consecuencia de esta capacidad creciente, también se generan nuevas capacidades de cooperación institucional, nacional, regional e internacional para fortalecer la ciencia, tecnología e innovación de estas técnicas.

RLA/5/078

El proyecto ha permitido aumentar la capacidad científica de los investigadores en el uso de técnicas isotópicas, específicamente N-15, y vincularlas dentro de sus análisis de rutina para evaluación de potenciales biofertilizantes a base de bacterias promotoras de crecimiento. Cuatro de los investigadores del staff del grupo de investigación ya participaron en dos cursos de capacitación llevados a cabo en el año en México durante una semana cada uno.

Se han realizado conferencias internas en el grupo de investigación a otros integrantes, que incluyen profesores investigadores y estudiantes, sobre las temáticas de selección y caracterización por biología molecular de cepas de bacterias con potencial uso en biofertilizantes y la técnica de N-15 como análisis complementario para evaluación de la promoción de crecimiento.

Se han llevado a cabo sustentaciones de trabajos de grado final para optar al título de bacteriólogo, en los que se emplearon algunos de las técnicas de selección y caracterización mediante técnicas de biología molecular.

En cuanto a la divulgación y ensayos de campo en los que se vincule a las comunidades cultivadoras de papa principalmente, se tiene planeado para el semestre II-2019 iniciar con algunos talleres de formación y apropiación del uso de bio-fertilizantes y el impacto positivo que implicaría su uso como apoyo al manejo adecuado de los fertilizantes tradicionales.

Resultados

Durante el primer año de participación en el proyecto se han desarrollado actividades enmarcadas dentro del segundo output, el cual está relacionado con la selección de cepas de bacterias promotoras de crecimiento de plantas de interés para cada país, para nuestro caso, específicamente en los cultivos de papa y tomate.

Como parte de los resultados más importantes se decidió utilizar bacterias para ser evaluadas como promotoras de crecimiento usando el modelo de papa criolla (*Solanum phureja*). Las bacterias corresponden a *Bacillus subtilis* ATCC 6633 y *Pseudomonas extremaustralis* CMPUJ U515. Estas bacterias han sido caracterizadas en cuanto a fenotipos asociados a promoción de crecimiento: fijación de nitrógeno, solubilización de fosfatos, producción de sideróforos, producción de proteasas, producción de ácido indol acético, actividad catalasa y movilidad. Para la evaluación de promoción de crecimiento se están realizando mediciones en las plantas de 1 mes de desarrollo para tamaño de raíz y tallo, número de hojas y área foliar, peso seco y peso fresco de la planta. Se está utilizando un diseño experimental que consiste en una muestra



de 10 unidades experimentales con 3 réplicas, usando un control negativo (agua) y un control positivo (*Pseudomonas aeruginosa* PAO1), repitiendo todo el experimento por triplicado.

Microorganismos de la colección de la Universidad Antonio de Nariño fueron evaluados para la promoción de crecimiento en plantas de tomate y mitigación del estrés salino a NaCl 100 y 200 mM. A partir de 34 aislamientos se seleccionaron cuatro rizobacterias (TN503, TN106, TN333 y TN26) para el crecimiento de plántulas de tomate expuestas a NaCl 100 y 200 mM. El análisis del gen ribosomal 16S permitió caracterizar rizobacterias como *Serratia proteamaculans* (TN503), *Serratia plymuthica* (TN106), *Serratia* sp (TN333) y *Enterobacter* sp (TN26). Los resultados de la inoculación de plantas mostraron que las rizobacterias TN106 y TN503 promovieron el crecimiento del tomate. En la exposición a 100 mM, las cepas con el mejor efecto fueron TN503 (68,9%) y TN26 (37,5%), sobre el peso seco total, con respecto al control. TN503 y TN26 mitigaron el estrés a 200 mM NaCl. Por otro lado, todas las cepas produjeron ácido indolacético (0,50 a 4,44 ug mL⁻¹), amonio (17,6 a 27,6 mg L⁻¹) y fosfato solubilizado (32,03 a 35,5 mg mL⁻¹). Estos resultados sugieren que el efecto positivo de las rizobacterias en el crecimiento del tomate bajo estrés podría estar relacionado con estos mecanismos. La inoculación de PGPR en cultivos de tomate representa una alternativa biotecnológica para la agricultura sostenible, minimizando el uso de agroquímicos.

Salud Humana

RLA/6/080

En Colombia existen aproximadamente 92 centros de medicina Nuclear de los cuales 9 incluyen la tecnología PET, de estos el 50% se encuentran concentrados en la capital del país, la cual cuenta con 3 Radiofarmacias Centralizadas de carácter privado certificado en Buenas Prácticas de Elaboración y una de ellas exclusiva para la producción de 18F- FDG. También existe una única radiofarmacia Hospitalaria de carácter público en el Instituto Nacional de Cancerología, la cual produce radiofármacos para Medicina Nuclear diagnóstica, PET y radiofármacos terapéuticos certificado también en Buenas Prácticas de Elaboración

El Ministerio de salud, publicó en octubre de 2015 la resolución 4245 de 2015 “por la cual se establecen los requisitos para obtener la Certificación en Buenas Prácticas de Elaboración de radiofármacos e incluye el instrumento de verificación” que determina entre otros: las diferencias entre radiofarmacia industrial, centralizada y hospitalaria, extrae a la radiofarmacia industrial de la normatividad a la cual obliga obtener el certificado de Buenas prácticas de manufactura y tramitar obligatoriamente el registro sanitario de los productos. Clasifica las radiofarmacias hospitalarias y centralizadas en tres niveles de complejidad de acuerdo a las funciones que realicen, obliga la contratación de director técnico de la radiofarmacia de mediana y alta complejidad, y su cumplimiento es obligatorio desde 1 de julio de 2017. Posteriormente mediante resolución 2334 de 2017 prorrogó esta fecha a Febrero de 2019, con ello la entidad reguladora pretende mejorar y optimizar la calidad de las preparaciones radiofarmacéuticas en todo el territorio Nacional.

El Plan Nacional sigue 6 líneas estratégicas, Control del riesgo, Detección temprana de la enfermedad, Atención y recuperación de daños, mejoramiento de calidad de vida de sobrevivientes, Gestión del conocimiento y la tecnología y Formación de Talento Humano.



Este Plan Nacional establece por tanto metas y estrategias, por ejemplo en la línea estratégica 3 “Atención, recuperación y superación de los daños causados por el cáncer” una de las metas es “Gestionar y consolidar la verificación de los estándares de calidad de redes u otras formas funcionales de servicios oncológicos, en el año 2021 2. Por tanto armonizar los estándares de calidad de la producción los radiofármacos empleados con fines oncológicos (diagnósticos o terapéuticos) en el marco del RLA6080, es concordante y se ajusta al Plan Nacional para el Control Integral del Cáncer, pues le permitirá a Colombia mejorar las capacidades y los conocimientos de sus profesionales en buenas prácticas de fabricación de radiofármacos con el propósito de ofrecer a los pacientes estudios diagnósticos y tratamientos de medicina nuclear empleando radiofármacos o radioisótopos preparados oportunamente y con la calidad establecida en los estándares internacionales.

Por tanto se diseñó un programa de capacitación Nacional dirigido a Químicos Farmacéuticos, Médicos Nucleares y tecnólogos de Medicina Nuclear para el 2018-2019 y se acopla a las actividades de capacitación del proyecto RLA6080 en implementación de estándares de calidad en la producción de radiofármacos. Este programa de capacitación Nacional cuenta con recursos del estado y del OIEA, para capacitar el recurso humano del país incluyendo el personal de las entidades regulatorias en el cumplimiento de la normatividad actual.

El curso realizado en Bogotá para las entidades regulatoria de América Latina y la participación de los nacionales en el curso de Perú permitió la interacción de regulados y reguladores de Colombia, les permitió hacer mesas de discusión de los requerimientos y comprender las dificultades de la implementación de las normas vigentes en nuestro país. Por lo que se prolongaron los tiempos de cumplimiento de la resolución 4245 de 2015 y se van a revisar los requisitos establecidos en dicha norma con el propósito de no afectar la prestación de los servicios de Medicina Nuclear.

Medio Ambiente

RLA/7/022

En el componente microalgas nocivas, se dio continuidad al monitoreo de en las estaciones del Caribe colombiano, ubicadas en el departamento del Magdalena; y se realizó un primer muestreo exploratorio en tres estaciones ubicadas en el Pacífico colombiano en la bahía de Buenaventura, con el fin de ampliar las zonas de monitoreo del país.

Para incrementar las zonas de monitoreo de microalgas potencialmente nocivas y Floraciones algales (FANs), se consultaron que otras entidades se encuentran realizando estudios relacionados con el tema, y se identificaron seis expertos en el país que se encuentran desarrollando estudios y generando información que puede contribuir con información. Así mismo, se identificaron debilidades y fortalezas para el país en relación a esta problemática.

Se participó en el “Regional Workshop on Monitoring and Management Strategies for Benthic HABS” donde se compartió información acerca de los problemas y avances en cada uno de los países asistentes, en relación al monitoreo de microalgas bentónicas potencialmente nocivas. El enfoque estuvo principalmente basado en monitoreo, toxinas y epidemiología (caso ciguatera).

Se presentaron en la 18Th International Conference on Harmful Algae, ICHA 2018 los resultados de la recopilación de información sobre seis mareas rojas producidas en el



departamento del Magdalena entre el 2010 y el 2017, a través del póster titulado “Seasonal patterns in the occurrence of red tides in Santa Marta and surrounding bays, Colombian Caribbean”.

Se elaboró el manuscrito “Seasonal incidence of red tides in Santa Marta bay and adjacent coastal areas, north of Colombian Caribbean” el cual se espera someter a una revista indexada internacional durante el 2019.

En el componente microplásticos, se capacitó a un investigador del INVEMAR en el “Regional Training Course on Microplastic Analysis by using MIRS Technique” realizado en Niterói, Brasil, del 13 al 17 de agosto de 2018. La participación en este curso de entrenamiento, fue de gran importancia, debido que ayudó a fortalecer la capacidad técnica para adelantar estudios nacionales sobre la problemática de microplásticos en zonas costeras y marinas. Estos estudios contribuirán a los reportes regionales y globales para conocer la contaminación por microplásticos.

Se realizó una salida de campo a la playa El Hoyito, municipio Puerto Escondido, Córdoba, Caribe colombiano, en donde se aplicó la metodología aprendida en el curso de microplásticos en Brasil, se tomaron muestras de arena de playa, las cuales fueron procesadas y analizadas en la Unidad de Laboratorios de Calidad Ambiental Marina del INVEMAR. Los microplásticos fueron identificados visualmente en el estereoscopio donado por la IAEA, se determinaron las abundancias y se seleccionaron unas muestras que fueron enviadas a la Universidad Federal Fulminense, Brasil, para la identificación de los polímeros plásticos.

En el tema de acidificación de los océanos, personal de la Unidad de Laboratorios de Calidad Ambiental Marina (LABCAM) junto a investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) recibieron entrenamiento por parte del Dr. Ludger Mintrop en el Analizar automático de carbono inorgánico en INVEMAR, actividad desarrollada entre el 10 y 12 de septiembre de 2018. El equipo AIRICA donado por el Organismo quedó instalado y operativo, obteniéndose los primeros resultados de carbono inorgánico disuelto con la sensibilidad necesaria para producir información que contribuirá a ampliar el conocimiento sobre la acidificación de los océanos en el país.

RLA/7/023

El aporte de las actividades de carácter técnico y de gestión de recursos realizadas en el proyecto a la fecha del cierre del año 2018, implicaron la presentación del proyecto a diferentes actores estratégicos de la región metropolitana y en la ciudad de Bogotá. A continuación, se señalan sus impactos:

- Fortalecimiento de las capacidades técnicas a nivel de equipamiento y software:
- Validación de monitoreo aerosoles atmosféricos mediante equipos de medición acreditados.
- Información base sobre la aplicación de las Técnicas de Sensores remotos para la identificación de aerosoles transportados hacia el área de estudio procedentes de fuentes no locales, sean estas naturales o antropogénicas.



- Base de datos para el procesamiento de la composición química de aerosoles
- Fortalecimiento de las capacidades humanas en el país-Formación :
 - Dos (2) investigadores en calidad del aire entrenados en prácticas sobre validación de métodos y control de calidad del análisis de aerosoles atmosféricos APM como soporte al país.
 - Un (1) investigador en calidad del aire entrenado en metodologías de Aseguramiento de la Calidad en Protocolos de Muestreo de Material particulado Aerotransportadas, con capacidad de entrenamiento a otros profesionales de ciudades intermedias en Colombia.
 - Seis (6) investigadores de las áreas higiene ocupacional y ambiental, instrumentación y control, informática, óptica, sistemas de información geográfica, hidrología y química en proceso de fortalecimiento interdisciplinar de la temática y apoyo al país en el entrenamiento de otros colegas.
 - Tres (3) ingenieros de monitoreo, un (1) analista, dos (2) auxiliares de monitoreo, un profesional en sistemas de información geográfica, un (1) profesional en calidad, certificados en la NTC-ISO 17025:2005 preparados para el monitoreo de aerosoles atmosféricos y para el soporte del proyecto y de otros proyectos similares en el país.
 - Un (1) profesional de la Autoridad Ambiental del Valle de Aburrá capacitado en Modelos receptores con conocimiento sobre la estimación del aporte local y regional de las distintas fuentes de aerosoles a la contaminación atmosférica.
- Talleres
 - Tres (3) Talleres de formación con estudiantes de semilleros de investigación del área higiene ambiental del PCJIC en técnicas de evaluación de aerosoles atmosféricos.
- Aporte a la gestión y soporte documental
 - Condiciones técnicas y científicas validadas y disponibles soportadas en 25 documentos técnicos y componentes del Sistema de Gestión de Calidad
 - Protocolos de seguimiento y control de la calidad de los resultados para su debate en el grupo de Coordinadores regionales y para su difusión científica.
 - Vinculación ECOPELROL como actor comprometido en apoyar la valoración del mejoramiento de la calidad del diésel que actualmente suministra y su impacto en la especiación química del PM2.5.
 - Vinculación del Área Metropolitana como actor estratégico que vinculará los resultados del proyecto al Plan de Gestión de la calidad del aire, PIGECA en el componente investigativo, transferencia de los resultados del proyecto y sus implicaciones a nivel mundial, como caso de implementación en la política de calidad del aire.
- Evaluación del impacto del mejoramiento del combustible en Colombia de 50 a 25 ppm de azufre (S) a partir de la vinculación de un actor estratégico y aprovechamiento de las capacidades científicas existentes en el tema.



- Fortalecimiento de las metodologías para caracterización de zonas de monitoreo calidad del aire transferibles a las Autoridades Ambientales.
- Dos (2) eventos de difusión del proyecto a nivel de trabajo de expertos tipo WorkShop, como oportunidad de comparación de los niveles del BC entre los países de América Latina y El Caribe y sus implicaciones en la evaluación de la política de calidad del aire del país.
- Un (1) sistema de gestión de calidad acreditado con un alcance en todos los procedimientos para las mediciones ambientales de PM2.5 y Caracterización de acuerdo con las normas vigentes en Colombia

Los resultados del proyecto y sus indicadores, aún no están disponibles para su difusión en diversas actividades de comunicación a nivel nacional. Igualmente, se limita la convocatoria del sector productivo. Se planea esta valoración y difusión para el 2019 a 2021.

A) DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO.

Se mencionarán los problemas y dificultades presentados durante el desarrollo de los proyectos, haciéndose énfasis en las soluciones.

Energía

RLA2/016

Entrenamiento, reuniones y entrega de resultados de forma presencial

Debido a la naturaleza de la vinculación que poseen la gran mayoría de los especialistas de la UPME - funcionarios provisionales (no pertenecientes a carrera administrativa) -, no le es permitida la asistencia a capacitaciones y cursos. Para la asistencia a los eventos anteriores no se ha tenido inconvenientes para la aprobación de las salidas al exterior, dado que éstos han sido denominados como “*Workshop*” o “*Taller*”. Por tal motivo se ha solicitado a la IAEA que de ser posible, la información relacionada con los eventos tenga esta denominación.

Seguridad Alimentaria

RLA/5/068

Al momento el de este informe no se presentan dificultades o problemas en el desarrollo del proyecto, pero se pueden presentar retrasos en los ensayos de campo para el semestre 2019-I, debido a las condiciones adversas que se están presentando como lo son la sequía y las heladas por el fenómeno del niño que actualmente se presenta en el país.

RLA/5/069

La principal dificultad se ha presentado por no haber recibido a tiempo los patrones de los compuestos a analizar, lo cual viene retrasando el proyecto.

**RLA/5/070**

Durante el desarrollo del proyecto se han presentado dificultades con trámites internos administrativos de la Contraparte, lo cual atrasa los procesos técnicos planeados. Lo anterior teniendo en cuenta que la ejecución del Plan Nacional Moscas de la Fruta tiene como principal actor un organismo vivo que incluye por lo tanto variables biológicas que no son predecibles en algunos casos y que requieren actividades continuas y diligentes

RLA/5/076

En realidad no se han presentado dificultades. Durante el primer año se ha venido preparando la infraestructura para el desarrollo del proyecto y para el muestreo.

Se considera importante aumentar y fomentar la coordinación y comunicación entre DTM y CPs para que los resultados parciales y locales de cada país participante en el proyecto se conviertan en verdaderas capacidades regionales que no queden dispersos y sin capacidad de cooperación después de la terminación del proyecto.

RLA/5/078

Dentro de las dificultades se ha encontrado limitaciones en el uso de las Enterobacterias como biofertilizantes por lo que se ha decidido ampliar la evaluación a más microorganismos para poder realizar los ensayos de incorporación de urea marcada.

RLA/6/080

A nivel nacional los cursos que se han realizado por el proyecto ARCAL permitieron el acercamiento del Ministerio de Salud a los servicios de Medicina Nuclear y conocer el impacto de la implementación.

A pesar que se ha avanzado en la capacitación de Químicos Farmacéuticos, Médicos Nucleares, tecnólogos de Medicina Nuclear y profesionales de las entidades regulatorias persiste la deficiencia de conocimientos en Buenas prácticas de elaboración de radiofármacos y su diferencia con las Buenas Prácticas de fabricación de medicamentos que le permita a los países de la región avanzar en el cumplimiento de la normatividad que además es concordante con los nuevos retos a nivel mundial en lo referente a la preparación de radiofármacos bajo un sistema de Buenas Prácticas de radiofarmacia.

Para suplir estas deficiencias el proyecto contemplo la realización de dos talleres más, que serán realizados en el 2019.

Medio Ambiente**RLA/7/022**

Entre los principales problemas se encuentra la poca cantidad de recursos económicos disponibles para desarrollar gran parte de las actividades, lo cual puede atrasar el cumplimiento de los objetivos. Sin embargo, en la búsqueda de recursos para el tema de fitoplancton



potencialmente nocivo, se presentó ante el Organismo, un proyecto nacional para la vigencia 2020-2021, el cual fue presentado por la Oficina de enlace Nacional como prioridad 1.

En el componente de acidificación de océanos, desafortunadamente la batería de la sonda minipCO₂ estalló durante las mediciones de 2018, provocando un deterioro de los componentes electrónicos de la sonda. Para tener información de la química de los carbonatos en la zona, se continuarán tomando muestras discretas para análisis de carbono inorgánico disuelto, pH espectrofotométrico y alcalinidad total en laboratorio, mientras se repone la sonda.

Pese a todos los esfuerzos y seguimientos realizados, continúan las demoras de nacionalización e importación de los equipos donados por el Organismo.

RLA/7/023

La dificultad que se ha presentado a la fecha en el proyecto se detallan a continuación:

Retraso del inicio del monitoreo ocasionado por la no disponibilidad del equipo de FMC Hi-Vol- Sampler definido en la planeación del Primer Encuentro en Argentina para septiembre 1 de 2018. Los insumos ya se han recibido, aunque los equipos al 30 de diciembre, están en fase de legalización en el país y envío a la ciudad de Medellín. Se espera estar en la fase de alistamiento y calibración de equipos para finales del mes de enero 2019. De acuerdo con la consulta realizada en los demás países participantes, la mayoría se encuentra en el mismo estado que Colombia.

Es importante que para el equipo Refractómetro que está en proceso de compra desde Viena y se proyecta su entrega para el 2019. Se propone una mayor agilidad en el proceso de aprobación para Colombia de la orden de compra desde Viena y lograr la disminución del tiempo para el inicio de la gestión en Colombia de la Agencia de Aduanas Colvan S.A.S.

Dificultades para realizar en el país los análisis de las muestras por técnicas nucleares AAN de 120 muestras por activación neutrónica instrumental AAN, para la determinación de la concentración total de elementos traza y minoritarios (Ag, Sb, Cd, Co, Zn, As, Hg, Pb, Cr y Fe) presente en muestras de particulado atmosférico PM_{2.5} recolectado en filtros de cuarzo de 47 mm.

No disponibilidad de recursos para el fortalecimiento y entrenamiento de los investigadores en calidad del aire a nivel nacional en técnicas de identificación de aerosoles transportados procedentes de fuentes no locales.



4. ANEXOS

4.1 Recursos aportados por el país al programa (incluye la estimación detallada según tabla de indicadores financieros en especie presentadas por las contrapartes nacionales).

Código y Título de Proyecto	Coordinador del Proyecto	Aporte valorado
RLA2/016. Supporting Formulation of Plans for Sustainable Energy Development at a Subregional Level - Stage II (ARCAL CLIII)	Unidad de Planeación Minero Energética – UPME. Carlos Arturo García Botero	4000 €
RLA/5/068 “Improving Yield and Commercial Potential of Crops of Economic Importance (ARCAL CL)”	Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Luis A. Quevedo	16.500 €
RLA/5/069 “Improving Pollution Management of Persistent Organic Pollutants to Reduce the Impact on People and the Environment (ARCAL CXLII)” Contraparte Nacional: Universidad Nacional De Colombia-Laboratorio De Plaguicidas LARP.	Universidad Nacional. Jairo Arturo Guerrero Dallos	34.000 €
RLA/5/070 “Strengthening Fruit Fly Surveillance and Control Measures Using the Sterile Insect Technique in an Area Wide and Integrated Pest Management Approach for the Protection and Expansion of Horticultural Production (ARCAL CXLI)” Contraparte Nacional: Instituto Colombiano Agropecuario – ICA	Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. Dr Emilio Arevalo Peñaranda	17.168 €
RLA/5/076 Strengthening Surveillance Systems and Monitoring Programmes of Hydraulic Facilities Using Nuclear Techniques to Assess Sedimentation Impacts as Environmental and Social Risks (ARCAL CLV)	Universidad Nacional. Jairo Arturo Guerrero Dallos Universidad Antonio Nariño. Rafael M Gutiérrez	18.000€
RLA/5/078 “Improving Fertilization Practices in Crops through the Use of Efficient	Universidad Antonio Nariño. Dr Alejandro Moncayo	14200€



ARCAL

ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Genotypes in the Use of Macronutrients and Plant Growth Promoting Bacteria (ARCAL CLVII)		
RLA/6/077 Taking Strategic Actions to Strengthen Capacities in the Diagnostics and Treatment of Cancer with a Comprehensive	Instituto Nacional De Cancerología. Dr Augusto Llamas	5.500€
RLA/6/080 “Harmonizing Criteria on Good Manufacturing Practices and Quality Control of Radioisotopes and Radiopharmaceuticals (ARCAL CLII)”	Instituto Nacional de Cancerología – Dra Nidia Delgado.	5.431€
RLA/7/022 Strengthening Regional Monitoring and Response for Sustainable Marine and Coastal Environments (ARCAL CXLV)”	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. Dr Jesús Antonio Garay.	27.936 €
RLA/7/023 Assessing Atmospheric Aerosol Components in Urban Areas to Improve Air Pollution and Climate Change Management (ARCAL CLIV)	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Dra Miryam Gómez Marín	14.694€
Total		157.429 €

**ANEXO 4.2 – TABLA INDICADORES FINANCIEROS PARA VALORAR EL APOORTE DE LOS PAÍSES AL PROGRAMA ARCAL**

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	10.100 €
2. Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	4.500€
3. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
4. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	15.324 €
5. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	10.000 €
6. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	2.131 €
7. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
8. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA)	EUR 50.000 por semana	
9. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	1.834 €
10. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	3.000 €
11. Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte	Máximo EUR 1.500 por mes	9600 €
12. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
13. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	29.080€
14. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	30.545€
15. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none">• Viáticos interno/externo• Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	23.142 €
16. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	31.273 €
TOTAL		171.529 €

NOTA: No deben ser contabilizadas otras actividades no incluidas en esta Tabla.