

## I. INFORMACIÓN BÁSICA

País/Región:	Regional
Nombre de la CT:	<b>Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)</b>
Número de CT:	RG-T4386
Jefe de Equipo:	Ana Rios (CSD/RND), Eugenia Saini (FONTAGRO), Katerine Orbe (FONTAGRO), Angel García (FONTAGRO), Zoraida Arguello (VPC/FMP), Marco Aleman (VPC/FMP), Juan Manuel Casalino (LEG/SGO).
Tipo de Cooperación Técnica:	Apoyo al cliente (CS)
Fecha de Autorización de CT:	Acta de la XXVI Reunión Anual del Consejo Directivo, tema 5, numeral 7 del 12 de octubre de 2022.
Beneficiarios (países o entidades que participarán en la cooperación técnica):	<b>Chile</b> (Instituto de Investigaciones Agropecuaria) <b>Argentina</b> (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Universidad de Buenos Aires) <b>Perú</b> (Universidad Nacional Agraria La Molina; Instituto Nacional de Innovación Agraria) <b>Panamá</b> (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá) <b>República Dominicana</b> (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales)
Agencia Ejecutora	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile),
Donantes que proveerán financiamiento:	Ministerio de Industrias Primarias (MPI) de Nueva Zelanda con una contribución de US\$ 200.000 que será aplicado al fondo RFA (FONTAGRO) <sup>1</sup> . FONTAGRO US\$ 200.000
Financiamiento Solicitado (en US\$):	400.000
Contrapartida Local (en US\$):	637.451 (Contrapartida en especie)
Costo Total del Proyecto (en US\$)	1.037.451
Período de Ejecución (meses):	42 meses
Período de Desembolso (meses):	48 meses
Fecha de Inicio requerido:	Septiembre 2023
Tipos de consultores:	Firmas o consultores individuales
Unidad de Preparación:	FONTAGRO
Unidad Responsable de Desembolso:	CSD/RND / FONTAGRO
CT incluida en la Estrategia de País (s/n):	N/A
CT incluida en CPD (s/n):	N/A
Sector Prioritario GCI-9:	Cambio Climático y Sostenibilidad
Sector Prioritario del IICA	Programa Hemisférico de cambio climático, recursos naturales y gestión de recursos productivos
PMP 2020-2025	Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
Otros comentarios:	Se solicita al BID la elaboración de un convenio de cooperación técnica con el INIA de Chile, que actúa como organismo ejecutor.

<sup>1</sup> El Ministerio de Industrias Primarias (MPI) de Nueva Zelanda aportará US\$200,000 a este proyecto. Estos recursos serán administrados por el BID, en representación de FONTAGRO, mediante un Financiamiento No-Reembolsable para Proyectos Específicos – PSG (“Project Specific Grant”) por el mismo monto de US\$ 200,000. El aporte del MPI será depositado en la cuenta de FONTAGRO (RFA).

## II. DESCRIPCIÓN DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA

- 2.1 La producción de alimentos a nivel mundial se ha incrementado fuertemente en los últimos 20 años en respuesta al aumento de la población. Esto ha impactado significativamente a los países de América del Sur, por su gran potencial de producción de alimento, debido a la superficie de suelo y condiciones climáticas aptos para la agricultura. Sin embargo, la mantención de esta productividad, como su potencial desarrollo futuro, dependen de los efectos del cambio climático, y las estrategias que se planteen para enfrentar la crisis climática, manteniendo y aumentando la producción de alimentos en sistemas más sustentables. El uso de fertilizantes nitrogenados en suelos agropecuarios es esencial para mejorar el rendimiento de cultivos y praderas, siendo ampliamente usado en agricultura. Sin embargo, este uso resulta en la generación de óxido nitroso ( $N_2O$ ), gas de efecto invernadero que se genera en el suelo por procesos bioquímicos para la degradación y uso del N por la planta.
- 2.2 Este gas tiene un alto potencial de calentamiento, siendo 265 veces más alto que la del anhídrido carbónico ( $CO_2$ ), además de poseer una larga estadía en la atmósfera (120 años), por lo que la mitigación de sus emisiones es clave para limitar el calentamiento global.
- 2.3 En la mayoría de los países, este gas de efecto invernadero es el segundo más importante del Sector de Agricultura, después del metano ( $CH_4$ ) que se produce por la fermentación entérica. Esto ha impulsado el levantamiento de factores de emisión sitio específico y la colaboración público-privada para el desarrollo de medidas de mitigación, entre las que se encuentran fomentar prácticas agronómicas en función a la fuente de N, a la dosis, el momento y lugar de aplicación lo que se conoce internacionalmente como 4Rs, por su sigla en inglés.
- 2.4 La generación de información país específica es además clave para el cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos por los países ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC por su sigla en inglés), a través de las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC por su sigla en inglés) y los inventarios sectoriales nacionales, incluyendo las metas de carbono neutralidad.
- 2.5 Esta cooperación técnica (CT) está integrada por Chile, Argentina, Perú, República Dominicana y Panamá, todos países con la necesidad de generar factores de emisión basados en las fuentes nitrogenadas comercializadas localmente y de optimizar la dosis de fertilizante comúnmente aplicada por los agricultores. El levantamiento de esta información basal es fundamental para definir y evaluar estrategias de mitigación de  $N_2O$  que permitan la producción de alimento de manera sustentable, manteniendo o favoreciendo el rendimiento de cultivos y praderas, a la vez que reduciendo la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), contribuyendo además a la cuantificación de los inventarios nacionales y las metas de carbono neutralidad nacionales.
- 2.6 Para esto cada país de la CT evaluará bajo condiciones de campo, la producción y emisión de  $N_2O$ , para la determinación de factores de emisión sitio específico, con distintas fuentes de nitrógeno, dosis y momentos del año, representativos de las condiciones agronómicas de cada país, evaluando asimismo estrategias de mitigación bajo condiciones de campo, que permitan mantener o aumentar la producción de alimentos a la vez que reducir las emisiones de GEI.
- 2.7 Los resultados de este trabajo serán difundidos a los sectores públicos y privados de manera directa y a través de los socios de la presente propuesta, incluyendo agrupaciones de productores.
- 2.8 La implementación de esta propuesta cuenta con una red de apoyo internacional al alero de la Global Research Alliance (GRA) y la implementación del Flagship de nitrógeno para estimación de factores de emisión de  $N_2O$ , y de posibilidades de integración a proyectos de similar naturaleza en Nueva Zelanda/Irlanda y China.

### III. ABSTRACT

- 3.1 La producción de alimentos a nivel mundial se ha incrementado fuertemente en los últimos 20 años en respuesta al aumento de la población, esto ha impactado de manera importante a los países de las Américas, por su potencial agrícola, en términos de superficie de suelo y condiciones climáticas aptos para la agricultura. Sin embargo, la mantención de esta productividad, como su potencial desarrollo futuro, dependen de los efectos del cambio climático, y las estrategias que se planteen para enfrentar la crisis climática, manteniendo y aumentando la producción de alimentos en sistemas más sustentables. El uso de fertilizantes nitrogenados en suelos agropecuarios es un requerimiento esencial para la producción, sin embargo, es responsable de la generación de óxido nitroso ( $N_2O$ ), que es un gas de efecto invernadero que se genera en el suelo por procesos bioquímicos para la degradación y uso del nitrógeno. En la mayoría de los países, este gas de efecto invernadero es el segundo más importante del sector de Agricultura, después del metano ( $CH_4$ ) producido por la fermentación entérica, y tiene importantes implicancias en el calentamiento global. Esto ha impulsado diversas medidas en el sector público y privado para promover la mitigación de estos gases, entre las que se encuentra levantamiento de factores de emisión sitio específico y fomentar prácticas agronómicas en función a la fuente de N, a la dosis, el momento y lugar de aplicación (4Rs). Esta cooperación técnica (CT) está integrado por Chile, Argentina, Perú, Panamá y República Dominicana, todos países con la necesidad de generar capacidades para la medición de gases de efecto invernadero y determinar factores de emisión basados en las fuentes nitrogenadas comercializadas localmente y con las dosis de fertilizante comúnmente utilizadas por los agricultores, esta información basal es fundamental para definir y evaluar estrategias de mitigación asegurando la producción de alimentos. Para esto cada país de la CT evaluará bajo condiciones de campo, la producción y emisión de  $N_2O$ , para la determinación de factores de emisión sitio específico, de distintas fuentes de nitrógeno, dosis y momentos del año, junto con esto se definirá las estrategias de mitigación a evaluar igualmente en condiciones de campo para la determinación de factores de emisión y producción. Los resultados de este trabajo serán difundidos a los sectores públicos y privados de manera directa y a través de los socios de la presente propuesta.
- 3.2 Food production has increased worldwide strongly in the last 20 years, in response to population growth, this has had a significant impact on the countries of the Americas, due to their agricultural potential, in terms of land area and climatic conditions suitable for agriculture. However, the maintenance of this productivity, as well as its future potential development, depend on the effects of climate change, and the strategies proposed to face the climate crisis, to maintain and increase food production under more sustainable systems. The use of nitrogen-based fertilizers in agricultural soils is an essential requirement for food production, however, it is responsible for the generation of nitrous oxide ( $N_2O$ ), which is a potent greenhouse gas that is generated in the soil by biochemical processes for degradation. In most countries, considering the agriculture sector, this greenhouse gas is the second most important, after methane ( $CH_4$ ) produced by enteric fermentation, and has important implications for global warming. This has prompted different actions involving the public and private sectors, to promote its mitigation, including the development of site-specific emission factors and of best management practices that promote the use of the Right N source, the Right rate, the Right moment and the Right place of application (4Rs). This technical cooperation (TC) is integrated by Chile, Argentina, Peru, Panamá and Dominican Republic, countries that need to build capacities on greenhouse emission measurements to determine emissions factors based on locally marketed nitrogen sources and evaluate the doses of fertilizer commonly used by farmers. This baseline information is essential to define and evaluate mitigation strategies ensuring food production. For this, each country of the TC will evaluate, under field conditions, the production and emission of  $N_2O$ , to determine nationally specific emission factors, for different nitrogen sources, doses, and times of the year. They will also develop mitigation strategies to reduce emissions while maintaining yields. Results of this work will be disseminated to the public and private sectors directly and through the partners of this proposal.

## IV. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DE LA CT

- 4.1 La mantención de la productividad agroalimentaria, como su potencial desarrollo futuro, para cubrir las necesidades mundiales de alimentación, implica en parte el uso de variedades de mayor potencial productivo y de las estrategias que se planteen para enfrentar la crisis climática, manteniendo y aumentando la producción de alimentos en sistemas más sustentables. Generalmente, variedades de mayor potencial productivo tienen mayores requerimientos de nitrógeno (N), y altos niveles de uso de N junto con una baja eficiencia en el uso de los fertilizantes nitrogenados, lo que se asocia con pérdidas ambientales (1), siendo una de estas, la pérdida de N como óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), gas de efecto invernadero que se genera en el suelo durante los procesos bioquímicos de nitrificación y desnitrificación, para la degradación y uso del fertilizante o input de N (2). En la mayoría de los países, este gas de efecto invernadero es el segundo más importante, después del metano producido por la fermentación entérica, y tiene importantes implicancias en el calentamiento global. A nivel mundial se esperan incrementos de alrededor de 40-50% en el uso de fertilizantes sintéticos durante los próximos 50 años (3). Los países que integran esta CT no escapan de este escenario, siendo los fertilizantes nitrogenados los que vienen revistiendo mayor consumo, representando entre un 50 y 70% del mercado nacional de fertilizantes (4). En los países de esta CT la agricultura es una actividad que contribuye a la emisión de entre 10 a 12 % de GEI (5, 6, 7, 12).
- 4.2 En Argentina, la producción de granos ha aumentado notablemente en los últimos 25 años principalmente como consecuencia de aumentos en el área cultivada con soja, y de la superficie sembrada de trigo y maíz, siendo estos últimos dos cultivos los que por sus características poseen los mayores requerimientos de fertilización nitrogenada. Acompañando este crecimiento, el uso de fertilizantes ha aumentado sostenidamente desde los principios de los 90 hasta la actualidad (8), panorama que en lo inmediato no se vislumbra que pueda cambiar, sobre todo por los altos costos de la energía, necesarios para la síntesis de muchos fertilizantes.
- 4.3 En Perú, las cantidades de elementos minerales extraídos por el cultivo de papa dependen directamente del rendimiento, la disponibilidad y la concentración de nutrientes, aspectos que a su vez están condicionados por la zona y la época de siembra (9). En la zona altoandina la dosis de fertilización de NPK es 120-240-180; mientras que a nivel de la costa la dosis puede ser 180-160-80. Para un rendimiento de 30 t de tubérculos la planta extrae 150 kg de N, 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 240 kg de K<sub>2</sub>O. Para ambos casos antes señalados se debe tener en cuenta que la eficiencia de uso de los fertilizantes se encuentra entre 60-85 % de N, 25-30 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 65-80 % de K<sub>2</sub>O. Lo anterior indica que en el caso del N existe una pérdida entre 35 a 20% los cuales se pierden por lixiviación o en forma de N<sub>2</sub>O, contribuyendo de esta manera a los GEI.
- 4.4 En Chile, los cultivos más importantes son el trigo, avena, maíz, raps y arroz, que en conjunto representan el 75% de la superficie total cultivada. Estos cultivos sumados a la papa y las praderas son los que consumen más N a nivel nacional (10). El uso de fertilizantes nitrogenados se ha incrementado en los últimos años, con la finalidad de aumentar la producción de cultivos y praderas, generando potenciales impactos ambientales (11).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Coloque aquí la/s referencias bibliográficas.

(1) Vangeli, S., Posse, G., Beget, M. E., Otero Estrada, E., Valdettaro, R. A., Oricchio, P., Kandus, M., & Di Bella, C. M. (2022). Effects of fertilizer type on nitrous oxide emission and ammonia volatilization in wheat and maize crops. *Soil Use and Management*, 00, 1–13. <https://doi.org/10.1111/sum.12788>.

(2) Saggarr, S., Jha, N., Deslippe, J., Bolan, N. S., Luo, J., Giltrap, D. L., Kim D.-G., Zaman M. & Tillman, R. W. (2013). Denitrification and N<sub>2</sub>O: N<sub>2</sub> production in temperate grasslands: Processes, measurements, modelling and mitigating negative impacts. *Science of the Total Environment*, 465, 173-195.

(3) Sutton, M.A., Bleeker, A., Howard, C.M., Bekunda, M., Grizzetti, B., de Vries, W., van Grinsven, H.J.M., Abrol, Y.P., Adhya, T.K., Billen, G., Davidson, E.A., Datta, A., Diaz, R., Erisman, J.W., Liu, X.J., Oenema, O., Palm, C., Raghuram, N., Reis, S., Scholz, R.W., Sims, T., Westhoek, H., Zhang, F.S., 2013. Our Nutrient

World: The challenge to produce more food and energy with less pollution. *Global Overview on Nutrient Management*. Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, UK, p. 114

(4) FAO. 2022. FAOSTAT Database. Roma, Italy.

(5) Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero de la República Argentina, 2019. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario\\_de\\_gei\\_de\\_2019\\_de\\_la\\_republica\\_argentina.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario_de_gei_de_2019_de_la_republica_argentina.pdf)

(6) Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Informe del Inventario Nacional de Chile 2020: Inventario nacional de gases de efecto invernadero y otros contaminantes climáticos 1990-2018. Oficina de Cambio Climático. Santiago, Chile.

(7) Tellez-Río, A.; Vallejo, A.; García-Marco, S.; Martín-Lammerding, D.; Tenorio, J.L.; Rees, R.M.; Guardia, G. 2017. Conservation Agriculture practices reduce the global warming potential of rainfed low N input semi-arid agriculture. *Eur. J. Agron.* 84, 95–104

(8) Andrade, F.H.; Taboada, M. A.; Lema, R. D.; Maceira, N. O.; Echeverría, H. E.; Posse Beaulieu, G.; Prieto Garra, D.; Sanchez, E. E.; Ducasse, D. A.; Bogliani, M. P.; Gamundi, J. C.; Frana, J.; Trumper, E. V.; Fava, F. D.; Perotti, E.; Mastrangelo, M. E. 2017. Los desafíos de la agricultura argentina: satisfacer las futuras demandas y reducir el impacto ambiental. Ediciones INTA. <https://inta.gob.ar/documentos/los-desafios-de-la-agricultura-argentina-satisfacer-las-futuras-demandas-y-reducir-el-impacto-ambiental>

(9) Trujillo Saavedra, D. S. (2020). Factores determinantes de la producción de papa en el Perú para el periodo de años 1990–2013.

(10) Oficina de Estudios de Políticas Agrarias, 2019. Panorama de la agricultura chilena. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) del Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile.

(11) Alfaro, M., Salazar, F., Mejías, J. 2021. Pérdidas de nutrientes y efectos ambientales por uso de fertilizantes y enmiendas orgánicas. En: Hirzel, J. (ed). Fertilización de cultivos en Chile, segunda edición aumentada y corregida. Colección de libros INIA n°44, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chillán, Chile. pp: 521-549.

(12) Hassán, J., Espinosa, J., Vigil, O., Herrera, D., y Tobar, D. (2017). Emisiones de gases de efecto invernadero en fincas ganaderas doble propósito en Azuero, Panamá. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.27929.52325>

(13) Hassán, J., Espinosa, J., Ríos, L., y Vigil, O. (2018). Emisiones de GEI en fincas de sistemas doble propósito en Azuero. IDIAP-FONTAGRO. <https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2018/07/Gases-de-efecto-invernadero-ganado-de-doble-propósito-Jessica-Hasan.pdf>

- 4.5 La actividad agrícola en República Dominicana, en especial la ganadería, representa un importante sector generador de recursos para la alimentación humana. De manera tal que esta actividad explica la responsabilidad de un elevado porcentaje del total de las emisiones GEI que se emite (32 %). La ganadería dominicana mayormente se maneja bajo pastoreo directo, en agroecosistemas con condiciones de suelo y climas diversos. Además, la disponibilidad de recursos forrajeros incluye pastizales naturales, pasturas mejoradas, arbustivas y en poca proporción sistemas silvo-pastoriles. Existe poca variabilidad con relación a las áreas utilizadas para la ganadería caracterizadas por la marginalidad respecto a la agricultura, deficientes en nutrientes, especialmente N, lo que explica baja productividad, manejo inadecuado del pastoreo y bajas cargas animales. Se acude a la fertilización nitrogenada como forma de obtener mayor biomasa verde y cubrir la demanda nutricional de los animales. Producto de estos problemas, la ganadería dominicana tiene una importante participación en la emisión de GEI, siendo la principal fuente de emisión.
- 4.6 En Panamá, según GLEAM FAO, las fuentes de emisión de N<sub>2</sub>O más importantes en el sector ganadero lechero son (% de kg de CO<sub>2</sub>-eq/año), el uso de residuos de fertilizantes y de cultivos (3%) y el N<sub>2</sub>O en estiércol (14%); siendo la mayor fuente el CH<sub>4</sub> en fermentación entérica (72%) (7, 12). Panamá está suscrito a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC); con lo cual el país se ha comprometido a elaborar seis planes sectoriales de cambio climático y cuatro guías técnicas nacionales de cambio climático (13, 14). Si bien se han desarrollado investigaciones sobre la materia en Panamá de manera previa, incluyendo colaboraciones entre el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) y FONTAGRO; el Plan Estratégico Institucional IDIAP 2017-2030, contempla entre las líneas de investigación priorizadas, el diseño e implementación de sistemas integrados resilientes a eventos sociales y climáticos extremos; y Sistemas resilientes y sostenibles para contribuir con la competitividad (15).
- 4.7 A nivel global y en cada uno de los países de esta CT, se requiere generar datos de emisión de N<sub>2</sub>O, para mejorar la precisión de los inventarios nacionales, que den cuenta del uso de N en distintos cultivos y/o praderas, del momento y la forma de aplicar la fuente de N, prácticas que, además, se incorporen como posibles estrategias de mitigación de emisiones de GEI desde el sector agrícola. Actualmente, los factores de emisión (FE) que se utilizan en los inventarios nacionales no discriminan entre formas de N, dosis o formas de aplicación.
- 4.8 El **objetivo general** de esta iniciativa es **optimizar el manejo del fertilizante nitrogenado en praderas y cultivos, favoreciendo el desarrollo de sistemas productivos más sostenibles**. Para esto se han considerado cuatro **objetivos específicos**: 1) Conformar la CT con protocolos de cuantificación comunes y adaptados a las condiciones locales, 2) determinar factores de emisión por uso de fertilizantes nitrogenados estratégicos acorde a la realidad nacional 3) evaluar potenciales medidas o tecnologías de mitigación, relevantes y pertinentes a la realidad nacional y 4) Difundir el conocimiento generado del proyecto entre productores, asociaciones gremiales y entidades públicas y privadas, para la complementación de acciones de mitigación.
- 4.9 Este proyecto permitirá fortalecer las capacidades en medición de GEI en los países de la CT y la evaluación de fuentes de N, dosis y medidas de mitigación para la generación de factores de emisión en los cultivos y praderas de altos requerimientos de este nutriente, lo que permitirá tener inventarios de GEI robustos, que favorezcan el desarrollo de políticas públicas alineadas a cumplir con los compromisos de los países participantes de reducir las emisiones de GEI. Asimismo, las recomendaciones de buenas prácticas por uso de fertilizante nitrogenado que se deriven de esta iniciativa permitirán aumentar la eficiencia de uso de N en los países de la CT, reduciendo otras potenciales vías de pérdida al ambiente como lixiviación y volatilización de amoníaco. En Argentina se pondrá foco en los cultivos de trigo y maíz con Urea y UAN. En Chile y República Dominicana se evaluará en praderas con dosis crecientes de N, para fertilizantes tradicionalmente utilizados en los territorios como Urea. En Perú se determinará FE por uso de N sobre el cultivo de papa con Urea como la fuente de N tradicionalmente utilizada, a distintas dosis de N, y en Panamá se pondrá especial énfasis en la formación de recursos humanos para capacitarse en la medición de GEI en agricultura. También se buscará evaluar otras fuentes de N no tradicionales, como estrategias de mitigación, y que sean de importancia para el territorio, como es el caso del uso de los efluentes líquido de tambos (ELT) en la fertilización de cultivos de grano o pasturas, que posee cantidades variables de nutrientes, entre ellos N (Argentina), además de nanofertilizantes (Chile), fertilizantes con inhibidores del ciclo del N, y/o fertilizantes de liberación lenta o líquida que estén en el mercado (Chile, Perú, República Dominicana), o se recomienden como una alternativa sustentable a la fertilización y manejo de residuos (Argentina). En el caso de Argentina, los experimentos propuestos en esta CT serán apoyados por los programas nacionales de investigación del INTA actualmente en vigencia, a través de los proyectos disciplinarios PD-E3- I058-001 -Emisiones (GEI) en los sistemas agropecuarios y forestales. Medidas de mitigación; y PD-E2- I518-002 - Estudio del impacto ambiental, gestión y tratamiento de residuos y efluentes sobre sistemas agropecuarios. Un eje de gran importancia en esta CT es

(14) MiAmbiente (Ministerio de Ambiente, PA). (2021). Segundo informe bienal de actualización: Conoce sobre la mitigación del cambio climático en Panamá. [https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/07/Segundo\\_Informe\\_Bienal\\_de\\_Actualizacion\\_reduce.pdf](https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/07/Segundo_Informe_Bienal_de_Actualizacion_reduce.pdf)

(15) Mora, J., Ramírez, D., Ordaz, J. L., Acosta, A., y Serna, B. (2010). Panamá: Efectos del cambio climático sobre la agricultura. Naciones Unidas, México D. F., MX. <https://www.biopasos.com/biblioteca/Panama-efectos-cambio-climatico-agricultura.pdf>

también el fortalecimiento de capacidades técnico-científicas a diferentes niveles con énfasis en los investigadores involucrados en las actividades de análisis, gestión y medición de gases con efecto invernadero, específicamente de N<sub>2</sub>O emitido desde el suelo.

- 4.10 Los **beneficiarios directos** del proyecto serían, los tomadores de decisión para el desarrollo de políticas públicas, que podrán usar los productos obtenidos derivados del proyecto para disponer de información confiable que reforzar las capacidades nacionales de reporte y seguimiento de emisiones; por otro lado, productores agropecuarios, técnicos, investigadores y estudiantes de Argentina, Chile, Perú, República Dominicana y Panamá a través de la transferencia de las tecnologías evaluadas. Por experiencia en iniciativas previas de similar naturaleza, se estima que los beneficiarios directos serán 600 en Chile, 600 en Argentina, 300 en Perú, 300 en República Dominicana, y 150 en Panamá; mientras que los beneficiarios indirectos y potenciales se estiman alcancen a 4.000 en Chile, 9.000 en Argentina, 2.000 en las áreas de Lima y Canete en Perú, 2.000 en República Dominicana y 317 en Panamá. El contacto con los beneficiarios directos se realizará de manera presencial preferentemente, pero esto dependerá de las condiciones sanitarias reinantes, pudiendo emplearse medios de comunicación virtuales. Adicionalmente, esta CT actuará como plataforma de conexión y colaboración internacional con proyectos de similar naturaleza actualmente en ejecución a nivel global, a través del Nitrogen flagship de la Global Research Alliance, y/o que se encuentran postulando a financiamiento a escala global tales como los postulados por los colaboradores de Nueva Zelanda (Agresearch) y China (CAAS).
- 4.11 **El proyecto es congruente con las líneas estratégicas del Plan de Mediano Plazo (PMP) del FONTAGRO**, especialmente con las líneas estratégicas de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, enfocándonos en incrementar la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios de reducido impacto en emisión de gases de efecto invernadero (GEI), contribuyendo al desarrollo de factores de emisión para fertilizantes relevantes, y de estrategias de mitigación de emisiones de GEI, a la vez que permitan sostener altos rendimientos productivos.
- 4.12 **Alineación al BID y FONTAGRO:** La CT se alinea a la estrategia Institucional 2020-2023 del BID (Documento AB-3190-2), reconociendo los desafíos en ALC y compartiendo la visión, objetivos estratégicos y principios rectores; y a los marcos sectoriales de Agricultura y Gestión de Recursos naturales, y de Seguridad Alimentaria de la División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Gestión de Riesgos por Desastres (CSD/RND), del sector de Cambio Climático y Sostenibilidad del BID (CSD/CSD). Adicionalmente, esta CT se apoya en las prioridades del Plan de Mediano Plazo (PMP) 2020-2025 de FONTAGRO, en sus tres estrategias: Estrategia I: Fincas en red resilientes y sostenibles; Estrategia II: Sistemas productivos, agroecosistemas y territorios sostenibles y la Estrategia III: Alimentos, nutrición y salud.
- 4.13 **Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** Esta CT colabora en fomentar soluciones que apoyan a los siguientes ODS: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles y Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

## V. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES, ACTIVIDADES, Y PRESUPUESTO

- 5.1 Esta cooperación técnica se compone de los siguientes componentes, actividades, productos y resultados:

**COMPONENTE 1. CONFORMACIÓN E INTEGRACIÓN DE LA CT CON PROTOCOLOS COMUNES Y ADAPTADOS A LAS CONDICIONES LOCALES.** El objetivo de este componente es la constitución legal de la cooperación técnica y la elaborar un protocolo común de medición de Gases Efecto Invernadero (GEIs) adaptado a las condiciones locales de los países bajo estudio. En todos los países se avanzó en la implementación de la medición de GEI desde el suelo, sin embargo, se requiere actualizar un protocolo común de trabajo contemplando las diferencias edafoclimáticas y de sistemas productivos locales a evaluar, para que los “factores de emisión” (FE) generados sean representativos y puedan tener validez internacional, específicamente aportar al TIER 2. Esta cuantificación requiere de una precisión temporal y espacial mayor que las tradicionales, principal limitante a la aceptación de los resultados obtenidos por el Panel Gubernamental para el Cambio Climático (IPCC) y su aceptación en la respectiva en la Base de Datos de Factores de Emisión (EFDB). Para esto se realizarán reuniones de coordinación y talleres de medición de GEIs, que permitan definir los puntos críticos del diseño e implementación de los ensayos, tanto en fincas experimentales como de productores. El resultado esperado es la elaboración del protocolo común de medición de GEIs adaptado a las condiciones locales de cada país, y para cada sistema productivo seleccionado.

**Actividad 1.1. Firma de documentos legales entre las partes.** Contempla el proceso de revisión y firma de los documentos oficiales de trabajo entre las instituciones participantes de la CT y FONTAGRO y/o INIA Chile, según corresponda.

**Producto 1.** Nota Técnica conteniendo los contratos de trabajo firmados entre entidades participantes de la CT.  
**Verificador:** Copia de contratos firmados por partes interesadas.

**Actividad 1.2. Reunión de coordinación y taller de medición de GEI.** Posterior a la firma de los convenios de ejecución y co-ejecución vía remota, se agendará la primera reunión de la CT, la cual se llevará a cabo en el Centro Regional de Investigación INIA Remehue, ubicado en la ciudad de Osorno, Chile. El objetivo de esta actividad es afianzar los lazos personales de los participantes en la CT, generando un plan de trabajo conjunto y formalización de vías de comunicación, incluyendo la frecuencia y forma de comunicación necesaria para el correcto funcionamiento de la iniciativa. En esta primera reunión, además se revisará un protocolo común para la evaluación de GEI en los experimentos planteados para la determinación de FE en cultivos y praderas, junto con esto se realizará un taller de GEI, que contemplará resaltar los puntos críticos del experimento de campo, fertilización, muestreo, análisis de muestras y manejos de datos. Producto de iniciativas previas de FONTGARRO, existe un protocolo común de trabajo previamente diseñado al alero de proyectos previos en esta materia en otras plataformas (Adaptación-mitigación de sistemas ganaderos (concluida), uso de leguminosas en sistemas ganaderos (en ejecución), Anexo final). Sin embargo, Perú y República Dominicana no han conformado parte de estas iniciativas, contando además con menor experiencia que Chile y Argentina en la materia, lo que amerita una revisión conjunta del protocolo a implementar de manera de ajustar dicho protocolo a las condiciones edafoclimáticas y productivas de ambos países.

**Producto 2. Monografía conteniendo el protocolo de trabajo.** Protocolo común de trabajo experimental para los países de la CT. **Verificador:** Protocolo de cuantificación de N<sub>2</sub>O adoptado por las entidades participantes.

**Producto 3. Nota técnica conteniendo el resultado de la capacitación y la cantidad de personal capacitado.** Representantes de cada país de la CT participaran en taller de GEI, liderado por Chile, capacitados en la identificación de los puntos críticos para la evaluación de GEI y determinación de FE. **Verificador:** Lista de asistentes, fotografías de la actividad.

**Producto 4. Nota técnica conteniendo las notas de prensa.** Durante la estadía de los representantes de la CT se generarán notas de prensa en los medios locales, las cuales además serán difundidas por otras plataformas virtuales como páginas institucionales de los integrantes de la CT y FONTAGRO. **Verificador:** Copia de notas de prensa generadas.

**COMPONENTE 2. DETERMINACIÓN DE FACTORES DE EMISIÓN (FE) POR USO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS EN PRINCIPALES CULTIVOS Y PRADERAS.** El objetivo de este componente es estimar los factores de emisión (FE) por uso de fertilizantes nitrogenados en los sistemas productivos de cultivos y praderas seleccionados, conforme su importancia en el uso de nitrógeno como fertilizante. Argentina, Panamá, Perú y República Dominicana emplean factores de emisión (FE) Tier 1 para la elaboración de sus inventarios nacionales de GEIs (1% del total de N aplicado, IPCC Guidelines)<sup>3</sup>. Lo anterior implica que no existe información generada a nivel nacional que refleje las condiciones particulares edafoclimáticas y productivas de cada país, generando imprecisión en la estimación real del inventario nacional. Por ejemplo, en Chile, la estimación de las emisiones de N<sub>2</sub>O por uso de fertilizante utiliza un FE de 1% (Tier 1), mientras que en la zona centro-sur y sur se utiliza un FE específico en cultivos (0,26%, Tier 2)<sup>4</sup>, pero no existe este dato para praderas. Los FE por estimar en el resto de los países serán en sistemas productivos característicos, por ejemplo, en **Argentina** será una rotación de maíz y trigo, en Perú será en el cultivo de papa en rotación con quinua, en **Panamá** será en cultivos hortícolas y en **República Dominicana** en sistemas de praderas. El resultado esperado es determinar los factores de emisión Tier 2 para cada uno de los países, en sus condiciones locales y los sistemas productivos seleccionados.

**Actividad 2.1. Experimentos de campo para la determinación de Factores de Emisión (FE) en principales cultivos y praderas.** En **Argentina**, se seleccionarán dos sitios experimentales, el primero es el establecimiento agrícola privado "La Fe", ubicado en el partido de San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires. El suelo sobre el que se emplaza el ensayo es un Argiudol típico. La temperatura media anual es de 16,5 °C, la precipitación media anual regional es de 1.084 mm. Los cultivos predominantes son soja, maíz y trigo, manejados bajo siembra directa. El segundo sitio corresponde a la Estación Experimental INTA Manfredi, en el centro-norte de la provincia de Córdoba, Argentina. La zona es templada y semiárida. La precipitación anual es, en promedio, 760 mm. El suelo es un Haplustol Éntico, profundo, bien drenado. En la zona predomina la agricultura. Soja, maíz y trigo, en este orden, son los principales cultivos del área y la siembra directa es el sistema de cultivo más utilizado. En ambos sitios se realizará un experimento que tendrá 5 tratamientos diferentes según la fuente de N aplicada al cultivo de grano según ciclo de la rotación (Maíz o trigo): fertilizado con UAN, fertilizado con UREA, fertilizado con UAN+DCD (con el inhibidor de la nitrificación DCD), fertilizado con UREA de liberación lenta (con el inhibidor de la enzima ureasa NBPT) y el tratamiento testigo sin fertilizar. Se utilizará un diseño en bloques en función de las diferencias topográficas del lote, cada parcela tendrá un tamaño de 24 m<sup>2</sup>. En **Perú** los ensayos para la determinación de los FE, se instalarán en la Unidad Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Se analizará el suelo del área en la que se instalarán los ensayos en el año uno con la finalidad de caracterizarlo y disponer de información de las propiedades físicas y químicas antes de la instalación. Se llevará a cabo un ensayo con el cultivo de papa en el que se

<sup>3</sup> [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4\\_Volume4/V4\\_11\\_Ch11\\_N2O&CO2.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_11_Ch11_N2O&CO2.pdf)

evaluará el desempeño agronómico y ambiental de los niveles de nitrógeno (NN): 0 – 100 - 200 – 300 - 400 kg N ha<sup>-1</sup>, utilizando la fuente nitrogenada, urea en el cultivar Única, se considerará además un tratamiento sin aplicación de nitrógeno como testigo. La aplicación de N será fraccionada, como lo hacen los productores en forma comercial en dos épocas: a la siembra, y al aporque inicial (a los 35 días). Posteriormente se instalará como rotación el cultivo de quinua sin aplicación de nitrógeno, las plantas aprovecharán el remanente del nitrógeno aplicado en el cultivo de papa. **En Chile** se seleccionará un sitio en el centro experimental INIA Remehue, el cual se encuentra en la zona sur de Chile, sobre un suelo Andisol típico de la zona, el clima es templado con una precipitación media histórica (46 años) de 1.226 mm y una temperatura media anual de 11,9 °C. En esta zona la actividad agropecuaria predominante corresponde a la ganadería para carne y leche, con una alimentación basada en pradera. Se realizará una caracterización física y química en el suelo del sitio seleccionado, para balance de nutrientes, y se sembrará con una pradera perenne donde se instalará un experimento para evaluación del efecto de la dosis de nitrógeno sobre los factores de emisión, usando Urea como principal fuente nitrogenada, para esto se han considerado 5 tratamientos, entre 0 y 500 kg N ha<sup>-1</sup>. **En República Dominicana** se seleccionará un sitio en la Estación experimental Casa de Alto, Pimentel que es una zona de alta pluviometría, con suelos ligeramente arcillosos. La media pluviométrica es alrededor de los 1900 mm y temperaturas media de 28 grados Celsius al año. Aquí una de las actividades agropecuarias más importante es la ganadería leche y carne. La alimentación está basada en pastoreo por cuya razón, serán realizados análisis que incluyan balance de nutrientes. Para el estudio se utilizarán potreros ya establecidos y se instalará un experimento para evaluar el efecto de dosis de fuentes nitrogenadas comunes, en los cuales se medirán FE. Se utilizarán Urea convencional, pollinaza, estiércol de bovino para medir los factores de emisión, considerando 3 dosis (kg N ha<sup>-1</sup>) como tratamientos. **En Panamá** se seleccionará un sitio en la estación de Cerro Punta, Chiriquí Panamá, donde la principal actividad agrícola corresponde a la siembra de hortalizas, papas y cebollas, siendo esta última de gran importancia para la región, por lo que se establecerá un experimento con cultivo de cebolla para la determinación de factores de emisión, los tratamientos a evaluar corresponden a Urea convencional y dos fertilizantes orgánicos usados comúnmente en la zona. En todos los experimentos de campo se empleará la metodología de las cámaras estáticas para la cuantificación de las emisiones N<sub>2</sub>O (Saggar et al., 2004; De Kein et al., 2020; Vistoso et al. 2012)<sup>5</sup> y el factor de emisión se estimará según los descrito por Hube et al. (2017)<sup>6</sup>. A mayor detalle, se emplearán al menos 3 réplicas verdaderas, en un diseño de bloques completos al azar, considerando un tratamiento control sin adición de N, para la obtención del factor de emisión. En todos los países se medirá la evolución en las emisiones de N<sub>2</sub>O desde los suelos ante el agregado de las diferentes fuentes de N por medio del uso de cámaras estáticas, y las muestras de gases serán analizadas por cromatografía de gases. Las determinaciones de N<sub>2</sub>O se realizarán a lo largo de un año, la frecuencia del muestreo será variable ajustándose al manejo agronómico, esto es, más intensa posterior a la fertilización, riego o evento de lluvia, disminuyendo su frecuencia en periodos secos o sin manejo. Para cada momento de muestreo de N<sub>2</sub>O, se realizará el seguimiento de las variables asociadas tales como temperatura del suelo, aire, nitrógeno disponible (amonio y nitrato) y humedad del suelo. Se medirá la densidad aparente por el método del cilindro, para calcular el espacio poroso saturado con agua.

Entre las variables agronómicas consideradas están el rendimiento de praderas y cultivos, concentración de N y eficiencia de uso de N. Adicionalmente, cuando relevante se evaluará la altura de planta y el índice de área foliar. En Perú además se ha considerado la evaluación del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y el índice de clorofila. Los resultados serán analizados por ANDEVA y comparación de medias, una vez analizada su normalidad.

**Producto 5. Nota técnica conteniendo los resultados incluyendo factores de emisión determinados por país. Verificador:** Reporte de resultados de la unidad ejecutora.

**COMPONENTE 3. EVALUACIÓN DE POTENCIALES MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE N<sub>2</sub>O POR USO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS.** El objetivo de este componente es identificar y evaluar las medidas potenciales de mitigación de las emisiones de N<sub>2</sub>O por uso de fertilizantes nitrogenados en los sistemas productivos establecidos. Se identificarán medidas de mitigación para los sistemas de producción seleccionados para cada país, y se realizarán evaluaciones y análisis respectivos. El resultado esperado es evaluado las medidas potenciales de mitigación de emisiones por el uso de fertilizantes nitrogenados. El resultado esperado es elaborado las estrategias de mitigación a los efectos de las emisiones de óxido nitroso, por país y sistema productivo seleccionado.

**Actividad 3.1. Experimentos de campo para la determinación de potenciales medidas de mitigación para el uso de fertilizantes nitrogenados.** En **Argentina** se instalará un ensayo dentro del predio del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA sobre un Argiudol vértico. El experimento se realizará sobre una pastura consorciada de gramíneas y leguminosas forrajeras. El diseño será en bloques (3) en función de las diferencias

<sup>5</sup> Saggar, S.; Andrew, R. M.; Tate, K. R.; Hedley, C. B.; Rodda, N. J.; Townsend, J. A., Modelling nitrous oxide emissions from dairy-grazed pastures. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 2004, 68, 243-255.

DeKlein, C. Alfaro, M., Giltrap, D., Topp, C., Simon, P., Noble, A., van der Weerden, T. 2020. Global Research Alliance N<sub>2</sub>O Chamber Methodology Guidelines: Statistical Considerations, Emission Factor Calculation, and Data Reporting, *Journal of Environmental Quality*, 49(5): 1156-1167. <https://doi.org/10.1002/jeq2.20127>

Vistoso, E.; Alfaro, M.; Saggar, S.; Salazar, F., Effect of Nitrogen Inhibitors on Nitrous Oxide Emissions and Pasture Growth After an Autumn Application in Volcanic Soil. *Chilean journal of agricultural research* 2012, 72, 133-139.

<sup>6</sup> Hube, S., Alfaro, M., Scheer, C., Brunk, C., Ramírez, L., Rowlings, D., y Grace, P. 2017. Effect of nitrification and urease inhibitors on nitrous oxide and methane emissions from an oat crop in a volcanic ash soil. *Agric., Ecosys. and Environ.* 238:46-54.



topográficas del lote y constará de 4 tratamientos: 1) efluente líquido de tambo (ELT), 2) ELT aplicado en conjunto con un inhibidor de la nitrificación DCD y 3) ELT + zeolitas y/o biocarbón, 4) control. Se aplicará la cantidad de ELT equivalente a 100 kg de N ha<sup>-1</sup> en parcelas de 25 m<sup>2</sup>. En **Perú** se instalarán en la Unidad Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional Agraria, un experimento que considera la aplicación de urea y fertilizante de lenta liberación (urea azul) que actúa inhibiendo la actividad de la ureasa, sobre un cultivo de papa. La fertilización se realizará en dos esquemas de fraccionamiento: dos y tres fracciones incorporado al suelo. La dosis será determinada a partir de la dosis óptima observada en el componente 2. Posteriormente se instalará un cultivo de Quinoa sin aplicación de N, las plantas aprovecharán el remanente del nitrógeno del ensayo anterior. En **Chile** en el sitio seleccionado en el centro experimental INIA Remehue, se instalará un experimento para la evaluación de distintas estrategias de mitigación entre las que se encuentra la fuente de nitrógeno y la forma de aplicación. La dosis será determinada a partir de la dosis óptima observada en el componente 2. En **República Dominicana** En un sitio seleccionado de la Estación experimental Casa de Alto, Pimentel, se utilizará parte de la información recolectada en el componente dos para la comparación de FE por uso de N y sus respectivas opciones de mitigación en praderas, donde se ha considera evaluar tres tipos de urea de liberación controlada a tres dosis con tres repeticiones cada uno, para conocer la mejor combinación en su aplicación desde el punto de vista agronómico y ambiental. En **Panamá**, en el sitio experimental seleccionado en la estación experimental de Cerro Punta, se instalará un experimento para la evaluación de una estrategia de mitigación al tratamiento de mayor emisión evaluado previamente en el componente 2. En todos los experimentos de campo se emplearán al menos tres réplicas verdaderas, en un diseño de bloques completos al azar, considerando un tratamiento control sin adición de N, para la obtención del factor de emisión. En todos los países se medirá la evolución en las emisiones de N<sub>2</sub>O desde los suelos ante el agregado de las diferentes fuentes de N por medio del uso de cámaras estáticas, y las muestras de gases serán analizadas por cromatografía de gases. Las determinaciones de N<sub>2</sub>O se realizarán a lo largo de un año. La frecuencia de muestreo será variable según lo descrito previamente. Para cada momento de muestreo de N<sub>2</sub>O, se realizará el seguimiento de las variables asociadas tales como temperatura del suelo, aire, nitrógeno disponible (amonio y nitrato) y humedad del suelo. Se medirá la densidad aparente por el método del cilindro, para calcular el espacio poroso saturado con agua. Las variables agronómicas a considerar serán similares a lo descrito en el componente 2. El manejo de datos se realizará según lo descrito previamente.

**Producto 6.** Nota técnica conteniendo los resultados, incluyendo los factores de emisión determinados de las estrategias de mitigación por país y sistema productivo. **Verificador:** Reporte de resultados de la unidad ejecutora, informe final.

**COMPONENTE 4. CAPACITACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (EXTENSIÓN, DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA).** El objetivo de este componente es diseminar el conocimiento generado a nivel local, regional e internacional. La información generada será difundida a distintas audiencias utilizando publicaciones divulgativas, boletines, presentaciones en congresos, días de campo, videos, presencia en los medios sociales y actividades con los medios de comunicación masiva. Adicionalmente, se realizarán capacitaciones a productores, extensionistas, e investigadores. Se buscará impulsar la colaboración internacional entre esta iniciativa y otras de similar naturaleza desarrollándose a nivel internacional como parte de la integración de los países participantes en la iniciativa denominada N-flagship de la Global Research Alliance (GRA). El resultado esperado es fortalecer las capacidades en determinación de factores de emisión de óxido nítrico y el diseño de estrategias de mitigación.

**Actividad 4.1. Talleres presenciales o virtuales de diseminación de resultados y formación de recursos humanos.** Se realizarán talleres presenciales y virtuales para diseminar los resultados en todos los países, y a nivel regional e internacional. Se realizará al menos 1 día de campo por temporada agropecuaria en cada país participante de la CT, dirigido a público en general, en particular productores. Esta forma de difusión dar a conocer la temática de cambio climático (emisiones y opciones de mitigación), uso y eficiencia de los fertilizantes nitrogenados y manejo agronómico de cultivos y praderas. En Panamá en particular, se espera contribuir a la creación de conciencia en temas de cambio climático entre ganaderos, a la vez que formar capacidades entre investigadores y asesores del área.

**Producto 7.** Talleres organizados. **Verificador:** Lista de asistentes, fotografías de la actividad.

**Producto 8.** Memoria de talleres elaboradas. **Verificador:** presentaciones, fotografías de la actividad.

**Producto 9.** Videos con el contenido de diversas actividades del proyecto. **Verificador:** videos de las actividades

**Actividad 4.2. Notas técnicas y otros productos de diseminación para revistas científicas.** Se elaborarán notas técnicas, boletines, y otros productos de diseminación de resultados, con el objetivo de informar a productores, sector privado y público sobre la eficacia ambiental y productiva de las medidas de mitigación mejor evaluadas. En cada país se generará un artículo divulgativo al año para publicación en revistas de amplia difusión, en temáticas de cambio climático, emisiones de GEI y opciones de mitigación por uso de fertilizantes. Estos artículos serán publicados en revistas no científicas o diarios, de amplia difusión, y estarán dirigidos a agricultores y asesores de equipos técnicos, además de estudiantes. Se espera que se generen al menos tres artículos científicos durante la ejecución de esta iniciativa, dando a conocer los resultados y los factores de emisión generados, aceptados en revistas de alto impacto del WoS.

**Producto 10.** Notas técnicas conteniendo el resultado de las actividades de diseminación. **Verificador:** Documentos de inscripción a la conferencia, resumen de trabajo, copia digital de artículos divulgativos generados.

**Producto 11.** Monografías conteniendo las tesis de investigación de los participantes en las actividades. **Verificador:** Certificado de inscripción de tesis, copia digital del documento de tesis y certificado de aprobación de tesis.

**Producto 12.** Documentos de trabajo científico con los resultados de la investigación. **Verificador:** Copia digital de artículos generados y/o DOI documento científico.

5.1 El monto total de la operación es por US\$1.037.451, de los cuales FONTAGRO financiará de sus propios fondos un total de US\$200.000 y el MPI de Nueva Zelanda financiará un total de US\$200.000, que serán ejecutados a través del BID, en representación de FONTAGRO (RFA). El resto de los fondos, US\$637.451 corresponde a los aportes de contrapartida en especie de las instituciones participantes.

**Presupuesto Consolidado (en US\$)**

Recursos financiados por:	FONTAGRO				MPI/NZ (fondos a recibir en RFA)			Total	CONTRAPARTIDA									TOTAL	
	UNALM	IDIAF	IDIAP	Subtotal	INIA	INTA	Subtotal		UNALM	IDIAF	IDIAP	INIA	INTA	INIA (Perú)	Aapresid (Argentina)	HUARAL(Perú)	FUNDICCEP (Panamá)		Subtotal
	01. Consultores	8.000	4.500	1.000	13.500	-	4.000		4.000	17.500	99.979	94.880	41.468	180.602	104.000	1.500	10.000		3.000
02. Bienes y servicios	37.500	19.000	16.000	72.500	12.500	28.000	40.500	113.000	100.021	-	-	-	-	-	-	-	-	100.021	213.021
03. Materiales e insumos	15.000	14.000	15.000	44.000	37.000	19.000	56.000	100.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.000
04. Viajes y viáticos	1.500	12.500	6.000	20.000	35.500	9.000	44.500	64.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.500
05. Capacitación	7.000	7.000	7.000	21.000	11.000	7.000	18.000	39.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.000
06. Divulgación y manejo del conocimiento	2.000	2.000	2.000	6.000	3.500	1.500	5.000	11.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.000
07. Gastos Administrativos	8.000	7.000	5.000	20.000	12.000	8.000	20.000	40.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.000
08. Imprevistos	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	1.000	2.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.000
09. Auditoria Externa	-	-	-	-	10.000	-	10.000	10.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.000
<b>Total</b>	<b>80.000</b>	<b>67.000</b>	<b>53.000</b>	<b>200.000</b>	<b>122.500</b>	<b>77.500</b>	<b>200.000</b>	<b>400.000</b>	<b>200.000</b>	<b>94.880</b>	<b>41.468</b>	<b>180.602</b>	<b>104.000</b>	<b>1.500</b>	<b>10.000</b>	<b>3.000</b>	<b>2.000</b>	<b>637.451</b>	<b>1.037.451</b>

**Nota:**

- (1) El monto de contrapartida surge de valorizar una proporción de los salarios de los Agentes de las instituciones que participarán en el proyecto (ver cartas de contrapartida).
- (2) No aplican fees del Banco a operaciones de cooperación técnica con FONTAGRO (Acuerdo de Administración, Artículo I, Sección 3). El aporte del MPI será depositado en la cuenta de FONTAGRO (RFA).
- (3) Los recursos de este proyecto se proporcionarán al Banco a través de un Financiamiento No-Reembolsable para Proyectos Específicos (PSG, por sus siglas en inglés). El Banco administra estas operaciones de conformidad con lo establecido en el informe "Report on COFABS, Ad-Hocs and CLFGS and a Proposal to Unify Them as Project Specific Grants (PSG)" (Documento SC-114). Según lo contemplado en estos procedimientos, el compromiso del Ministerio de Industrias Primarias (MPI) de Nueva Zelanda será establecido por medio de un Acuerdo de Administración por separado. El Banco administrará los recursos de este proyecto y no cobrará una comisión conforme el Acuerdo de Administración firmado con FONTAGRO.

**Cuadro de Máximos Admitidos (en US\$)**

<b>Categoría de Gasto</b>	<b>Hasta:</b>	<b>Máximo Admitido</b>	<b>Máximo de su Proyecto</b>
01. Consultores y Especialistas	60%	240.000	17.500
02. Bienes y Servicios	30%	120.000	113.000
03. Materiales e Insumos	40%	160.000	100.000
04. Viajes y Viáticos	30%	120.000	64.500
05. Capacitación	30%	120.000	39.000
06. Diseminación y Manejo del Conocimiento	30%	120.000	11.000
07. Gastos Administrativos	10%	40.000	40.000
08. Imprevistos	5%	20.000	5.000
09. Auditoria	5%	20.000	10.000

## VI. AGENCIA EJECUTORA Y ESTRUCTURA DE EJECUCIÓN

- 6.1 **Agencia ejecutora.** El organismo ejecutor (OE) será el **Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)**, con 56 años de historia, es la institución de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) vinculada al Ministerio de Agricultura de Chile, líder en el desarrollo agroalimentario sostenible, creando valor y proponiendo soluciones tecnológicas en beneficio de los agricultores y agricultoras, socios y socias estratégicas, y sociedad. INIA fue creado el 8 abril de 1964 como corporación de derecho privado, sin fines de lucro, por los Miembros Fundadores INDAP, CORFO, Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Concepción. Su personalidad jurídica fue concedida mediante Decreto del Ministerio de Justicia N° 1.093 del 16 de abril de 1964, el cual fue publicado en el ejemplar del Diario Oficial N° 26.818 de ese mismo día y año, encontrándose registrada en el N° 11.638 del registro de personas jurídicas del Servicio de Registro Civil de Chile. INIA tiene presencia nacional a través de 10 Centros Regionales de Investigación, cuenta con una dotación anual aproximada de 1.000 trabajadores y trabajadoras, y participa de manera activa y como socio fundador en al menos 8 centros tecnológicos especializados. Asimismo, cuenta con una nutrida red de vinculación internacional en el ámbito de la I+D+i. Desde su fundación, el Instituto ha contribuido al desarrollo sostenible de la agricultura nacional, por medio de la creación de nuevas y mejores variedades de frutales, cultivos anuales y cereales que hoy lideran en participación de mercado; la introducción y validación de especies con potencial productivo, que son parte relevante de la oferta exportadora nacional; el rescate de especies nativas y la puesta en valor de ingredientes y bioinsumos. Además, aporta a la conservación de los recursos genéticos y microbianos como patrimonio de la humanidad; al desarrollo de técnicas para el control y manejo de plagas y enfermedades de importancia económica; la extensión de tecnologías que favorecen la productividad de agricultores y ganaderos, mejorando su calidad de vida; y a la adaptación del sector agropecuario a los nuevos escenarios de cambio climático, incluyendo la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), entre otros. El equipo de investigadores de Chile ha trabajado a través de proyectos nacionales e internacionales en la adaptación de sistemas agrícolas a condiciones de cambio climático y en reducir las emisiones de GEI en sistemas ganaderos. En Chile se ha avanzado a través de proyectos nacionales (Fondecyt 1100300, 1070368, 1180775) e internacionales (FONTAGRO FTG/RF-1028-RG, ATN/CX-14837-RG#92, ATN/RF-16681-RG) de manera exitosa en la implementación de la metodología de medición de GEI en praderas y cultivos, por medio del uso de cámaras estáticas y dinámicas, habiéndose realizado la evaluación de potenciales medidas de mitigación por uso de fertilizantes nitrogenados en pasturas permanentes, y cultivos, además se ha evaluado estrategias de adaptación de cultivos forrajeros a condiciones de estrés hídrico, aunque a la fecha los esfuerzos en FE se han enfocado en fertilizantes y dosis tradicionales, quedando fuera nuevas tecnologías, dosis y estrategias de aplicación que pudieran ser relevantes en la mitigación de GEI. Los avances logrados en esta área han permitido que INIA Chile sea organizador del primer Taller sobre Medición de GEI en sistemas ganaderos, y la primera Conferencia de GEI en sistemas agropecuarios de Latinoamérica (GALA) (1-3 de octubre 2014), además de la capacitación “Medición de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en sistemas ganaderos: Formación de capacidades en América Latina y El Caribe”, financiada con apoyo del FONTAGRO y el Ministerio de Industrias Primarias de Nueva Zelanda, ambas con participación de representantes de gran parte de los países del continente, desde Chile hasta México.
- 6.2 El OE será responsable de implementar las actividades descritas previamente, junto con las organizaciones co-ejecutoras y asociadas citadas en el Anexo I. El OE administrará los fondos otorgados por el Banco, en su calidad de Administrador de FONTAGRO, y remitirá las partidas necesarias a las organizaciones co-ejecutoras para que estos últimos también cumplan con las actividades previstas en su plan de trabajo anual. La gestión administrativa y financiera del proyecto será llevada por el OE de acuerdo con las políticas del Banco y el Manual de Operaciones de FONTAGRO.
- 6.3 El OE será responsable del monitoreo y seguimiento financiero y administrativo del proyecto. Esta institución será responsable de llevar adelante la implementación del plan financiero de todo el proyecto. El investigador líder del OE participará anualmente de los Talleres de Seguimiento Técnico de FONTAGRO, en donde presentará los avances técnicos anuales del plan de trabajo realizado por la plataforma. **El OE será responsable por la preparación de los informes técnicos anuales a remitir al donante, conforme los procedimientos que señale la STA de FONTAGRO oportunamente.**
- 6.4 El Organismo Ejecutor administrará los fondos del Proyecto y remitirá las partidas necesarias al Co-Ejecutor para que este último también cumpla con las actividades previstas en su plan de trabajo anual y de conformidad con lo establecido en el correspondiente Convenio de Co-Ejecución. Durante la ejecución del Proyecto, y a fin de poder cubrir cualquier necesidad operativa que pueda surgir, el Organismo Ejecutor podrá actuar, previa solicitud del Co-Ejecutor y no objeción de la Secretaría, como administrador y ejecutor de los fondos del Co-Ejecutor, correspondiéndole la responsabilidad de la gestión administrativa y financiera de estos recursos pero manteniéndose en el Co-Ejecutor la responsabilidad técnica en cuanto a la ejecución e implementación técnica

- del Proyecto, según lo indicado en el correspondiente Convenio de Co-ejecución y las disposiciones de este Convenio.
- 6.5 **Adquisiciones.** El OE deberá gestionar las adquisiciones de bienes y servicios para las organizaciones co-ejecutoras, observando la Política de Adquisiciones de Bienes y Obras financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2349-15). Para la contratación de consultores se aplicará la Política para la Selección y Contratación de consultores financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2350-15). En el caso de que el ejecutor transfiera recursos del Banco Interamericano de Desarrollo a los co-ejecutores deberá supervisar y asegurar que se apliquen las Políticas de Adquisiciones antes mencionadas.
- 6.6 **Sistema de gestión financiera y control interno.** El OE deberá mantener controles internos tendientes a asegurar que: i) los recursos del Proyecto sean utilizados para los propósitos acordados, con especial atención a los principios de economía y eficiencia; ii) las transacciones, decisiones y actividades del Proyecto son debidamente autorizadas y ejecutadas de acuerdo a la normativa y reglamentos aplicables; y iii) las transacciones son apropiadamente documentadas y registradas de forma que puedan producirse informes y reportes oportunos y confiables. La gestión financiera se regirá por lo establecido en la Guía de Gestión Financiera para Proyectos Financiados por el BID (OP-273-12) y el Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO.
- 6.7 **Informe de Aseguramiento Razonable de la Ejecución de Gastos del Proyecto.** El OE deberá contratar desde el inicio del proyecto a una Firma Auditora Independiente (FAI) para realizar un trabajo de “Aseguramiento razonable de ejecución de Gastos” del proyecto con base a términos de referencia específicos remitidos por la Secretaría Técnica Administrativa (STA) y a la lista de firmas autorizadas por el Banco para el país sede del OE. El trabajo de Aseguramiento Razonable de Ejecución de Gastos abarcará al monto total de la operación (incluyendo el financiamiento de FONTAGRO, MPI de NZ y la contrapartida local). Durante la vigencia del proyecto, se deberá presentar informes financieros anuales de Aseguramiento Razonable de Gastos (al 31 de diciembre de cada año, acumulados) y bajo los formatos establecidos por FONTAGRO. Al finalizar el proyecto, el OE, presentará al Banco, a través de la STA, un Informe Financiero Final de Aseguramiento Razonable de la Ejecución de los gastos. Este trabajo de Aseguramiento Razonable se contratará con cargo a la contribución y de conformidad con lo establecido en la política del Banco OP-273-12. El informe final de Aseguramiento Razonable de Gastos deberá ser presentado al Banco en un plazo no mayor a 90 días posteriores a la fecha de cierre del periodo de desembolso de la contribución. Los mismos serán presentados al Banco, a través de la STA.
- 6.8 **Informes Técnicos del Proyecto.** Durante el periodo de desembolsos del Proyecto, el OE, deberá presentar al Banco y a través de la Secretaría Técnica Administrativa (STA) de FONTAGRO, los productos comprometidos, así como otros informes solicitados. En el caso de los productos comprometidos, los mismos deberán estar acompañados por una nota oficial en calidad de “aval” por parte de la organización que los remite. La carta aval refiere a un control interno de revisión de pares de la propia institución participante, denotando que el proceso se ha llevado a cabo con transparencia y robustez científico-técnica. Durante el periodo de desembolsos del proyecto, se deberá presentar informes técnicos de avance anuales (a diciembre de cada año) denominados ISTAS (Informes de Seguimiento Técnico Anual) y bajo los formatos establecidos por FONTAGRO. Al finalizar el proyecto, el OE presentará al Banco, a través de la STA, todos los productos comprometidos en la matriz de productos de cada iniciativa citada en Anexos, un Informe Técnico Final que describa los resultados y logros más importantes del proyecto y una base de datos de indicadores técnicos asociados.
- 6.9 **Resumen de organización de monitoreo y reporte.** El OE realizará la supervisión y monitoreo de la CT durante la vigencia de la misma. El monitoreo y supervisión del proyecto permitirá dar seguimiento a la evolución del alcance de los productos establecidos en la matriz de productos de la sección anterior. El monitoreo, supervisión y reporte será conducido de acuerdo con las políticas del Banco y las guías aprobadas por FONTAGRO.
- 6.10 **Desembolsos.** En cumplimiento de las normas de FONTAGRO, el período de ejecución técnica del proyecto será de 42 meses y el período de desembolsos será de 48 meses. El primer desembolso se realizará una vez se cumpla con los procedimientos establecidos en el Manual de Operaciones de FONTAGRO y las condiciones del Convenio a celebrar con el Banco, los siguientes desembolsos se realizarán una vez se haya justificado al Banco al menos el 80% de los gastos ejecutados sobre el saldo total de los anticipos de fondos realizados con anterioridad. Los desembolsos podrán ser autorizados conforme se hayan entregado los productos comprometidos del periodo inmediato anterior.
- 6.11 **Tasa de cambio.** Para efectos de lo estipulado en el Artículo 9 de las Normas Generales, la tasa de cambio aplicable será la indicada en el inciso (b)(ii) de dicho Artículo. Para dichos efectos, la tasa de cambio acordada será la tasa de cambio en la fecha efectiva en que el Organismo Ejecutor o cualquier otra persona natural o

jurídica a quien se le haya delegado la facultad de efectuar gastos, efectúe los pagos respectivos en favor del contratista, proveedor o beneficiario.

- 6.12 Durante la ejecución del Proyecto también podrán participar nuevas instituciones, siempre y cuando el OE, confirme que la nueva entidad tiene capacidad legal y financiera para participar en el Proyecto y obtenga la no-objeción escrita de FONTAGRO y el Banco. La nueva entidad podrá participar en el Proyecto como organización co-ejecutora, en cuyo caso, el OE, deberá suscribir con la nueva entidad un acuerdo de co-ejecución, según corresponda, incluyendo las actividades y responsabilidades que asumirá la nueva entidad durante la ejecución del Proyecto y, en caso corresponda, el aporte de contrapartida al Proyecto; o (ii) Organización Asociada, en cuyo caso el OE, deberá comunicar por escrito a la nueva entidad los principales términos y condiciones del presente Convenio, y, en caso corresponda, las indicaciones para asegurar el aporte que efectuará al Proyecto. El OE, se compromete a llevar a cabo las gestiones necesarias y que estén a su alcance a fin de que las nuevas entidades cumplan con las disposiciones del Convenio firmado con el BID a efectos de este proyecto de cooperación técnica.
- 6.13 FONTAGRO, como mecanismo de cooperación regional, fomenta que las operaciones se ejecutan a través de plataformas regionales, con el objetivo que los beneficios derivados de ella impacten positivamente en todos los países participantes. En esta oportunidad, la plataforma regional y por tanto los beneficios que esta genere, serán extensivos a las instituciones y países que a continuación se describen:

**Como organizaciones co-ejecutoras:**

- a) **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)** de Argentina, es un organismo estatal descentralizado con autarquía operativa y financiera, dependiente del Ministerio de Agroindustria de la Nación. Fue creado en 1956 y desde entonces desarrolla innovaciones tanto en investigación como en extensión en las distintas cadenas productivas de valor, regiones y territorios para mejorar la competitividad y el desarrollo rural sustentable del país y las condiciones de vida de la familia rural. Tiene presencia en las cinco ecorregiones de la Argentina (Noroeste, Noreste, Cuyo, Pampeana y Patagonia), a través de una estructura que comprende: una sede central, 15 centros regionales, 52 estaciones experimentales, 6 centros de investigación (Agroindustria, Ciencias Políticas, Económicas y Sociales, Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Investigaciones Agropecuarias, Recursos Naturales y Agricultura Familiar), 23 institutos de investigación, y más de 350 Unidades de Extensión. Por su parte, dos entidades privadas creadas por la Institución en 1993, Intea S.A. y Fundación ArgenINTA, se suman para conformar el Grupo INTA. Asimismo, cuenta con una unidad en el exterior (Labintex Europa). Su estructura programática define 15 Programas Nacionales para la gestión de la innovación en las cadenas productivas y en los territorios, dos Redes de investigación (Ecofisiología vegetal y Agroecología) y 120 Proyectos Regionales con Enfoque Territorial (PRETs) para el abordaje institucional. Su personal permanente asciende a más de 7.500 empleados
- b) **La Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)**, de Perú es una entidad pública, es una comunidad de maestros, alumnos y graduados dedicada a los fines esenciales de una institución universitaria y de investigación. Es autónoma administrativa, económica, normativa, de gobierno y académicamente viene contribuyendo con la formación de profesionales y al desarrollo del país desde el año 1902. Actualmente cuenta con ocho Facultades y una Escuela de postgrado en la que se especializan en diferentes y maestrías y doctorados. Lidera a nivel nacional las investigaciones agrarias y desarrolla investigaciones en otras áreas del saber. Maneja fondos concursables provenientes de convocatorias nacionales, CONCYTEC, FONDECYT, INCAGRO, FINCYT, PNIA e internacionales como: CYTED, AECID, IAEA, JICA, FP6, OIMT, AWI, IDRC, CIUF/CUD, VLIR, ZMT, NCI, Centro para la investigación forestal internacional-CIFOR con financiamiento de la Unión Europea- EU, Centro para la investigación forestal internacional-CIFOR con financiamiento del Fondo Global Ambiental-GEF, a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- FAO. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola –FIDA, Comisión Europea, Programa Horizonte 2020. En los últimos diez años ha gestionado aproximadamente U\$600,000 dólares americanos.
- c) **El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)**, de República Dominicana, es la institución estatal responsable de la ejecución de la política de investigación y validación agropecuaria y forestal de la República Dominicana. La línea estratégica institucional uno, busca mejorar la competitividad y productividad de la agricultura dominicana y dar solución a sus problemas actuales y futuros, mediante el desarrollo de tecnologías que garanticen la sostenibilidad y productividad en los sistemas agropecuarios. El rol que cumpliría el país para este proyecto es la de capacitación y/o investigaciones.
- d) **Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)** es una entidad pública, dedicada a la investigación, innovación y desarrollo de agrotecnologías aplicadas al sector agropecuario, para contribuir con la competitividad del agronegocio, en atención a las necesidades, demandas y aspiraciones de la sociedad panameña. Como principales fortalezas, es una institución líder en varios campos del conocimiento científico del sector, cuenta con un cuadro técnico de excelente nivel profesional y es poseedora de un Plan Estratégico

Institucional, que sirve como elemento orientador al establecer líneas de investigación priorizadas para hacerle frente a diversos desafíos, entre ellos el cambio climático. El IDIAP será el articulador para la difusión técnica-productiva en materias de cambio climático, emisiones de GEI y mitigación de las emisiones de N<sub>2</sub>O por uso de fertilizantes para ecosistemas productivos similares en países de Centroamérica.

#### **Como organizaciones Asociadas:**

- e) **Universidad de Buenos Aires (UBA)** de Argentina, es la mayor universidad nacional pública argentina con sede en la ciudad de Buenos Aires. Fue fundada el 12 de agosto de 1821 y está considerada uno de los centros de estudios más prestigiosos de América y del mundo. En 2021, ocupa el lugar 66 en el Ranking Mundial de Universidades QS, que la ubica como la mejor universidad de Iberoamérica con base en su calidad de enseñanza, su nivel de investigación y su internacionalización. Cerca del 30 % de la investigación científica del país se realiza en los 64 institutos de investigación de esta universidad. La UBA es no arancelada (depende financieramente del estado argentino, pero es autónoma), libre y laica. Al ser autónoma, tiene su propio sistema de gobierno, formado por representantes de profesores, estudiantes y graduados. La libertad de cátedra promueve que exista más de una que dicte cada materia; los docentes se seleccionan a través de un mecanismo de concurso y evaluación por jurados. Está conformada por trece facultades, seis establecimientos de educación secundaria, ocho centros universitarios regionales, el Centro Cultural Ricardo Rojas, la Editorial Universitaria de Buenos Aires, el Cine Cosmos, dieciocho museos y cinco unidades asistenciales. Cuenta con un total de 85 carreras de grado y 116 títulos derivados de aquellas (que constituyen un tercer nivel en la enseñanza), además de varias carreras de posgrado que son de cuarto nivel (especializaciones y maestrías), de quinto nivel (doctorados) y de sexto nivel (posdoctorados). La UBA colaborará en esta iniciativa a través de la participación de sus estudiantes como tesis de pre y postgrado, y en acciones de difusión técnica y científica.
- f) **Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)** de Perú, es una entidad adscrita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, enfocada al desarrollo de actividades de investigación, transferencia de tecnología, conservación y aprovechamiento de los recursos genéticos, así como la producción de semillas, plántones y reproductores de alto valor genético. Articula y regula la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) con los actores del SNIA, orientadas a la competitividad, seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático. Formula, propone y ejecuta la política nacional y el plan de innovación agraria. El INIA de Perú será el principal responsable de la difusión de los resultados del proyecto y la temática a productores de papa en Perú, en coordinación con la UNAM.

#### **Otros participantes**

- g) **Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA)**, esta plataforma proporciona un marco de acción voluntaria para aumentar la cooperación y la inversión en actividades de investigación para ayudar a reducir la intensidad de las emisiones de los sistemas de producción agrícola y aumentar su potencial para el secuestro de carbono del suelo, y mejorar su eficiencia, productividad, resiliencia y capacidad de adaptación, contribuyendo así de manera sostenible a los esfuerzos generales de mitigación, al mismo tiempo que ayuda a cumplir los objetivos de seguridad alimentaria. Los miembros de la GRA tienen como objetivo profundizar y ampliar los esfuerzos de investigación de mitigación en los subsectores agrícolas de cultivo de arroz, otros cultivos y ganadería, además coordina actividades transversales en estas áreas, incluida la promoción de sinergias entre los esfuerzos de adaptación y mitigación. Se han establecido grupos de investigación para abordar estas áreas de trabajo, a través de planes de trabajo que reúnen a países y socios en colaboraciones de investigación, intercambio de conocimientos, uso de mejores prácticas y desarrollo de capacidades entre científicos y otros profesionales. El objetivo es desarrollar soluciones innovadoras para abordar las emisiones de gases de efecto invernadero agrícolas. A través de la GRA, se espera promover la participación de equipos de trabajo latinoamericanos en una plataforma internacional sobre la temática, contribuyendo con factores de emisión atingentes a ecosistemas productivos latinoamericanos, que puedan ser incorporados a bases de datos internacionales sobre la temática. Esto favorecerá la formación de capacidades del equipo participante en esta iniciativa a la vez que relevará la contribución de FONTAGRO a nivel internacional.
- h) **AgResearch**, de Nueva Zelanda es un instituto de investigación que juega un papel clave en la entrega de nuevos conocimientos y tecnologías para apoyar el sector de agricultura, que es una de las mayores fuentes de ingresos por exportaciones de Nueva Zelanda. Las capacidades de AgResearch son amplias, desde semillas hasta control de plagas, alimentos de alto valor y sistemas agrícolas. Generando facilidades desde proyectos rurales pequeños a proyectos de investigación más grande en el extranjero. Producen proyectos de ciencia y tecnología en beneficio del sector agrícola y de Nueva Zelanda, en torno a las dos áreas de enfoque de investigación, que son la creación de sistemas agrícolas inteligentes y sostenibles, y los alimentos y bioproductos más buscados. Estos están intrínsecamente vinculados: sin los sistemas correctos no se puede



ayudar a crear productos de calidad basados en la agricultura, y se sabe que el consumidor también quiere estar seguro de que su elección de producto no tendrá un costo ambiental. La colaboración con Agresearch favorecerá el análisis de las metodologías empleadas y datos generados en el contexto internacional, a la vez que facilitará la generación de publicaciones científicas de esta iniciativa. Asimismo, fortalecerá lazos que permitan la participación conjunta en futuras iniciativas de similar naturaleza.

- i) **Chiness Academy of Agricultural Sciences (CAAS)**, la Academia China de Ciencias Agrícolas es una organización de investigación científica agrícola nacional con la responsabilidad de llevar a cabo investigaciones básicas y aplicadas, así como investigaciones sobre nuevas tecnologías que impactan en la agricultura. El CAAS se dedica a superar una amplia gama de desafíos que afectan el desarrollo agrícola y el apoyo a la economía rural local. Es importante destacar que CAAS promueve la agricultura sostenible dentro y fuera de China, extendiendo su alcance a través del intercambio de tecnología y acuerdos de investigación cooperativa con instituciones/universidades de investigación agrícola a nivel nacional e internacional. y organizaciones no gubernamentales mundiales. El CAAS fue establecido en 1957 con sede en Beijing, y supervisa 42 institutos, de los cuales 32 son afiliados directos. Los 10 institutos restantes son coauspiciados junto con gobiernos locales o universidades. El trabajo de investigación y políticas en la academia cubre una amplia gama de temas que se han categorizado en ocho grupos disciplinarios, 134 campos enfocados y 309 enfoques de investigación. Los ocho grupos disciplinarios incluyen ciencia de cultivos, ciencia de la horticultura, ciencia animal, medicina veterinaria, recursos agrícolas y medio ambiente incluyendo cambio climático, mecanización e ingeniería agrícolas, calidad, seguridad y procesamiento de productos agrícolas e información y economía agrícolas. La colaboración con Agresearch favorecerá el análisis de las metodologías empleadas y datos generados en el contexto internacional, creando lazos para participación en futuras iniciativas de similar naturaleza.
- j) Además en cada país se incorporó la participación directa de asociaciones de productores agrícolas y ganaderos entre las que se encuentran la **Federación Nacional para Productores de Leche, FEDELECHE**, Chile; la **Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Chancay- Hural**, Perú; la **Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa, AAPRESID**, Argentina; la **Asociación de Productores de Leche de Arroyo Grande, I.N.C.**, República Dominicana; la **Fundación para el Desarrollo Integral Comunitario y Conservación de los Ecosistemas en Panamá**, Panamá y la **Asociación de la Comunidad Productora de Tierras Altas**, Panamá.

6.14 **Estimación de impacto económico ex ante, ambiental y social.** El conocimiento de los factores de emisión y estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero por uso de fertilizantes aporta distintos beneficios que favorecen la adopción y utilización de esta tecnología por los agricultores en los países participantes del proyecto y probablemente a otros países de Latinoamérica. La mayoría de las estrategias de mitigación implican reducción del uso de fertilizantes, con beneficios objetivos sobre la economía del agricultor y por consiguiente favorece la curva de adopción de la tecnología entre los agricultores regionales, reduciendo, además, los impactos ambientales asociados al alto uso de fertilizantes y las emisiones de gases de efecto invernadero de los sistemas de producción. El aumento de la resiliencia de los agricultores al cambio climático y a la variabilidad climática, a través de una mayor productividad y con estrategias de mitigación, implica en el desarrollo económico de los productores, al desarrollo nacional y la seguridad alimentaria.

6.15 Impacto social y económico. En Argentina<sup>7</sup>, los cultivos de grano con mayor demanda de fertilizantes nitrogenados son el trigo y maíz. El maíz ocupa el segundo lugar luego de la soja en la producción de granos (cerca de 40 millones de Tn, área sembrada 6 M ha) (Bolsa de Comercio de Rosario, 2019). Alrededor del 80% de la producción de maíz se concentra en el norte de la provincia de Buenos Aires, el sudeste de Córdoba y el sur de Santa Fe, zona conocida tradicionalmente como “Zona Núcleo Maicera” (Ministerio de Hacienda, Presidencia de la Nación, 2019). El trigo es el tercer cultivo con mayor producción de granos (alrededor de 15 millones de Ton, área sembrada 4,62 M ha) (Bolsa de Comercio de Rosario, 2019). Buenos Aires es la provincia con mayor superficie sembrada para Trigo, representando 43,78%. En el segundo y tercer lugar están las provincias de Santa Fe y Córdoba con 18,56% y 14,49%, respectivamente. Entre las tres provincias representan

---

<sup>7</sup> Cámara de la Industria Argentina de Fertilizante y Agroquímicos (CIAFA). 2022. Consumo de fertilizantes en el agro 2021. <https://www.ciafa.org.ar/files/jVn0hsFyMCFpCRdEnF14QbiY29Yx4b1tpd4svMEE.pdf>

Bolsa de Comercio de Rosario. 2019. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/el-74-de-la>

Bolsa de Comercio de Rosario. 2021. Fertilizantes: panorama y oportunidades para la Argentina. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/fertilizantes>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2021. Fertilidad y Nutrición de suelos. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe-fertilidad-nutricion-suelos-200mt-magyp.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2015. Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de la Naciones Unidas para el cambio Climático.

Ministerio de Hacienda, Presidencia de la Nación. 2019. Informes de cadenas de valor. Cereales: Maíz – febrero 2019.

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro\\_cadenas\\_de\\_valor\\_maiz.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_maiz.pdf)

SISA. 2021. Sistema de Información Simplificado Agrícola. Trigo 2020-2021. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sisa\\_if\\_trigo2021.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sisa_if_trigo2021.pdf)

el 76,83% de la superficie sembrada total (SISA, 2021). Esto permite establecer la relevancia económica y social de estos cultivos, con público objetivo en medianos y pequeños productores.

Según los datos publicados por la Bolsa Argentina de Rosario en 2020, los fertilizantes nitrogenados representan el 55% de los fertilizantes utilizados en el Agro en Argentina, representando la Urea el 38% del total de los fertilizantes nitrogenados en el país, seguido por el UAN, con un consumo del 11,9%. Estos valores representan un consumo de 2.311.983 Ton para la Urea y de 606.387 Ton para el UAN (CIAFA, 2021). La aplicación de fertilizantes nitrogenados en trigo se realiza habitualmente a la siembra, o en dos etapas, dividiendo entre aplicación a la siembra y en macollaje. En la última campaña (2019/20) el volumen total de fertilizante agregado en trigo fue de aproximadamente 1.4 M Ton de fertilizantes. Más del 50% corresponde a fuentes nitrogenadas. La fuente nitrogenada más importante en trigo es la urea. La dosis promedio nacional de urea (campaña 2019/2020) fue de 150 kg Urea/ha (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2021), lo que equivale a una dosis de aplicación de N de 69 kg N/ha. La fertilización nitrogenada en maíz como promedio nacional para la campaña 2018/19 fue de 62 kg N/ha (135 kg Urea/ha). En las zonas núcleo, Entre Ríos y gran parte de la provincia de Bs. As. se registraron valores por encima de dicho promedio (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2021). Así, la optimización de la dosis de fertilización nitrogenada en estos cultivos, planteada como entre un 10-20%, permitiría obtener una reducción de costos directos para productores de entre 5 y 10%, que, dado el alto costo actual de insumos, se convierte en un factor relevante.

En Chile, cerca del 80% de las explotaciones ganaderas de Chile pertenecen a agricultores dentro del estrato de Agricultura Familiar, concentrando cerca del 50% de la masa ganadera (bovina y ovina). En general corresponden a sistemas productivos de subsistencia y transición. Aquellos que logran acceder a mercados locales son muy vulnerables a los vaivenes económicos nacionales e internacionales que fijan el precio final de los productos (leche, carne y subproductos). La mayor zona ganadera bovina se localiza en el sur del país (38°-45° LS), encontrándose bajo un proceso de intensificación caracterizado por un mayor uso de fertilizantes nitrogenados y fosforados, y el empleo de mayores cargas animales (Alfaro et al., 2022)<sup>8</sup>, habiéndose incrementado los riesgos ambientales asociados a la actividad y los costos de producción, que por fertilización nitrogenada pueden representar el 30-40% del costo de producción de materia seca. Adicionalmente, en los últimos años la actividad ganadera se encuentra bajo fuerte escrutinio público, asociado al bienestar animal y los impactos de la actividad en el cambio climático. Se espera que con esta iniciativa se pueda optimizar la dosis de fertilización nitrogenada recomendada, reduciendo su uso entre un 10-20%, con una reducción de costos al productor de entre 3-8%.

**En Perú,** El cultivo de papa en el Perú se practica en 19 de los 24 departamentos, 95% en las zonas altoandinas y 5% en la costa, donde Puno, Huánuco, Cuzco, La Libertad, Cajamarca y Junín representan las regiones con mayor superficie cosechada. La papa es considerada un cultivo de seguridad alimentaria y fuente de ingresos económicos en el país, con un consumo per cápita cercano a los 92 kg anuales (FAO 2022). El cultivo de papa en el Perú en el año 2022 tuvo una superficie cosechada de 313,467 ha con una producción de 5370,671 t, con un rendimiento promedio de 17,13 t ha<sup>-1</sup>, y están involucrados 711.313 productores, principalmente pequeños (MIDAGRI, 2022). Así, el público objetivo de esta iniciativa son pequeños productores.

Las cantidades de elementos minerales extraídos por el cultivo de papa dependen directamente del rendimiento, la disponibilidad y la concentración de nutrientes, aspectos que a su vez están condicionados por la zona y la época de siembra. En la zona altoandina la dosis de fertilización de NPK es 120-240-180; mientras que a nivel de la costa la dosis puede ser 180-160-80 kg N-P-K. Para un rendimiento de 30 t de tubérculos la planta extrae 150 kg de N, 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 240 kg de K<sub>2</sub>O. Para ambos casos antes señalados se debe tener en cuenta que la eficiencia de uso de los fertilizantes se encuentra entre 60-85 % de N, 25-30 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 65-80 % de K<sub>2</sub>O. Lo anterior indica que en el caso del N existe una pérdida entre 35 a 20% los cuales se pierden por lixiviación o en forma de N<sub>2</sub>O. La optimización de la fertilización nitrogenada en este caso se espera pueda alcanzar a entre 10 y 15%, con una reducción de costos directos a productor de entre 5 y 7,5%.

**En República Dominicana,** para esta iniciativa se privilegió pasturas de gramíneas tropicales por ser los tipos de forrajes más comunes utilizadas por los productores de lecherías de doble propósito y de ganadería de alto mestizaje. El último censo donde se ofrecen informaciones oficiales sobre la Agricultura dominicana se realizó en el 1998, e indica que el 50% de las tierras cultivables del país son utilizadas en pasturas para los animales rumiantes. De estas el 45% son pasturas mejoradas y el otro 55% son pasturas naturales de poca productividad. En el país no existen cultivos de climas templados tales como Trigo, Cebada y Rap.

Estudios de IDIAF han indicado que la fertilización más frecuente por los productores alcanza a 450 kg de N, 100 de P y 100 de K. Esta aplicación se hace normalmente aplicando una fórmula completa al inicio, pero sustrayendo una parte del nitrógeno para aplicarlo en dos o tres dosis más durante dos o tres periodos

<sup>8</sup> Alfaro, M.; Hube, S.; Salazar, F.; Beltrán, I.; Rodríguez, M.; Ramírez, L.; Sagar, S. Soil Greenhouse Gas Emissions in Different Pastures Implemented as a Management Strategy for Climate Change. *Agronomy* 2022, 12, 1097. <https://doi.org/10.3390/agronomy12051097>

adicionales durante el año. Adicionalmente, algunos productores utilizan abono orgánico procedente del estiércol u otro material de desecho.

Este proyecto está definido en función de pequeños y medianos productores lecheros, los cuales manejan el ganado de doble propósito (mezcla de ganado europeo como el Holstein, Jersey y Pardo Suizo, con mezclas de ganado cebuínos (Brahman y Gyr lechero). Este tipo de ganadería produce el 70% de la leche del país y el 60% de la carne. Dados los procesos de intensificación registrados en estos sistemas productivos y el alto costo de los insumos, se requiere optimizar los fertilizantes en los tratamientos del proyecto de acuerdo con las necesidades de las pasturas, costos de estos y condiciones agroecológicas de cada microclima preponderante, basado principalmente en las áreas de baja, media y alta pluviometría, tratando de ser lo más eficiente posible. Se estima que el ahorro en fertilización puede variar entre 10 y 30%, con una disminución de costos al productor de entre 7 y 21%.

En **Panamá**, el Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí, es la principal zona productora de hortalizas en Panamá, responsable de abastecer más del 80% de estos rubros en el país. Entre los principales cultivos, se tienen papa, cebolla, zanahoria y hortalizas de hoja. Además, en esta parte del país se desarrollan cultivos a campo abierto y en casas de vegetación. Por otro lado, existen rubros básicos de importancia agroindustrial, como arroz, maíz, caña de azúcar, café y pastos para ganado bovino; los cuales, en la mayoría de los casos, aún persiste el manejo convencional, altamente dependiente de fertilizantes sintéticos. Adicionalmente, la piña, el melón y la sandía, son rubros con destino para exportación que comparten una condición similar a los previamente indicados. así, se espera mejorar a mediano y largo plazo, el uso de nitrógeno de manera directa, en al menos el 2% de las pequeñas fincas del país que posean menos de 0,5 ha de terreno (2116 productores). De manera indirecta, otros productores, investigadores, profesionales del sector agropecuario y estudiantes se beneficiarían de los avances que se logren en materia de investigación e innovación. Potencialmente, se espera que al final, esta iniciativa pueda ser replicada e incrementar los beneficiarios en al menos un 15%.

Impacto ambiental. Como explicado previamente, a excepción de Chile, los países participantes en esta iniciativa cuentan con nivel Tier 1 en sus inventarios nacionales para estimar las emisiones de GEI por uso de fertilizantes nitrogenados, por lo que no existe información real establecida sobre el factor de emisión inicial. Bajo la metodología Tier 1, se asume que el factor de emisión de N<sub>2</sub>O es 1% del total de N aplicado al suelo, descontando el valor de emisión natural (suelo sin uso de fertilizante nitrogenado). Si para los efectos de este análisis se considera los resultados obtenidos previamente en Chile como ejemplo, se puede reducir el 1% de emisión empleado por defecto al 0,26% (Hube et al., 2017). Esto significa, que en una aplicación al suelo de 100 kg de N ha<sup>-1</sup> como urea, ya no se pierde 1 kg ha<sup>-1</sup> al aire, si no que 260 g N ha<sup>-1</sup> con beneficios ambientales evidentes al ser este un gas de alto impacto en el calentamiento global. Sin embargo, lo más significativo, es que el emplear este FE en el inventario nacional, las emisiones por uso de fertilizante tipo urea, considerando un uso en el país al año de 249 mill kg N año<sup>-1</sup> se reducirían 3,8 veces, de 668,5 kt CO<sub>2</sub> eq año<sup>-1</sup> a 173,8 kt CO<sub>2</sub> eq año<sup>-1</sup>. Por ahora, esto no es factible de incorporar para todo el inventario nacional de Chile ya que se desconoce el FE para suelos bajo uso de fertilizantes bajo pradera, objeto de este estudio.

**Argentina** pertenece a los seis principales exportadores agrícolas del mundo, y según la Tercera Comunicación Nacional de Argentina ante la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en 2012 las emisiones de N<sub>2</sub>O contribuyeron con el 17% de los GEI, de los cuales 95% provino del sector agrícola, siendo la mayor emisión la proveniente de los fertilizantes sintéticos nitrogenados (Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, 2015). A pesar del alto impacto del sector agrícola en las emisiones de GEI; nuestro país no cuenta con factores de emisión propios, utilizándose para el cálculo de los inventarios nacionales los factores de emisión propuesto por el IPCC.

Actualmente, el Inventario Nacional Argentino para la emisión de GEI, está caracterizado por altas incertidumbres debido fundamentalmente a que no se dispone de factores de emisión propios para actividades antrópicas, lo que resulta en una pobre interpretación del alcance que reportaría cualquier medida que llevara a una reducción de las emisiones de GEI. Existen investigaciones en nuestro país que han reportado que las emisiones medidas en sistemas agrícolas de producción de granos, y utilizando diferentes fuentes de fertilizantes sintéticos son menores que las obtenidas utilizando la metodología propuesta por el IPCC (Alvarez et al. 2012, Alvarez et al., 2022)<sup>9</sup>.

En **Perú**, las estimaciones de las emisiones de gases invernadero no proveen información que pueda aplicarse eficientemente a las variaciones locales en los diferentes parámetros tales como: tipo de fertilización, calidad del suelo, clima, etc. Si bien es cierto es una información importante para tener una idea de las emisiones de GEI. Es importante hacer observaciones y obtener datos sobre los niveles de gases de efecto invernadero y

<sup>9</sup> Alvarez, C., Costantini, A., Alvarez, C.R. et al. Soil nitrous oxide emissions under different management practices in the semiarid region of the Argentinian Pampas. *Nutr Cycl Agroecosyst* 94, 209–220 (2012). <https://doi.org/10.1007/s10705-012-9534-9>

Alvarez, C., Alvarez, C.R., Alves B., Costantini, A. 2022. Soil nitrous oxide emissions in a maize (*Zea mays* L.) crop in response to nitrogen fertilisation. *Soil Research* -<https://doi.org/10.1071/SR21094>

obtener factores de emisiones locales. Esta información ayudará a entender las tendencias y comprobar si las acciones para reducir los gases de efecto invernadero están funcionando. El Perú todavía no puede documentar las reducciones de emisiones logradas mediante el aumento de la productividad y una gestión más eficiente de las explotaciones agrícolas porque los sistemas nacionales de notificación de inventarios de gases de efecto invernadero y los datos de apoyo no están suficientemente desarrollados, se necesitan un sistema más robusto para fortalecer la forma en que miden, informan y verifican las emisiones de gases invernadero en la agricultura para reflejar con precisión sus circunstancias nacionales y demostrar de forma transparente la mitigación. Por lo que es muy importante para el país elaborar factores de emisión basada en la realidad agraria que permita establecer estrategias de mitigación y adaptación.

En **República Dominicana**, los factores de emisión que están siendo utilizados para la preparación de las comunicaciones nacionales por el país, han surgido de ensayos de medición llevados a cabo por países desarrollados. Los valores promedios de estos no reflejan la realidad de emisiones bajo las cuales se desarrolla la ganadería dominicana. Por tanto, una correcta medición de la emisión de óxido nítrico, entrega las garantías esenciales en el proceso de negociación y financiamiento de medidas de mitigación.

Además, el desarrollo de factores de emisión país específico, contribuye a la mejora de la precisión de los inventarios sectoriales nacionales y al conocimiento mundial en la materia en ecosistemas productivos con poca o escasa información a nivel mundial, por ejemplo, en la base de datos de factores de emisión del IPCC. Asimismo, esta información contribuye a la cuantificación y evaluación de metas de reducción de emisiones de GEI incluidos en los compromisos nacionales de reducción de los países de la CT bajo el acuerdo de París, permitiendo la implementación nacional de las NDC y de potenciales fondos que permitan el esfuerzo de los productores por opciones mejoradas de manejo que resulten en la mitigación de las emisiones de GEI del sector agropecuario (sistemas de compensación o venta de servicios ecosistémicos). Asimismo, el trabajo a desarrollar en esta iniciativa permitirá optimizar las dosis de fertilización nitrogenada recomendadas, a la vez que evaluar el impacto de medidas de mitigación, lo que además podría resultar en reducciones en las pérdidas de N por lixiviación o emisión de amoníaco al aire, resultando en doble beneficio positivo para productores y para el ambiente.

Aunque el desarrollo de ensayos para la determinación de GEI puede generar emisiones de estos gases, en particular por el uso de fertilizante nitrogenado (N<sub>2</sub>O), el trabajo se desarrollará en parcelas de tamaño controlado, con tratamientos que reflejan la respectiva realidad nacional de uso de fertilizantes, por lo que estas emisiones se producirán de manera natural, no siendo un impacto negativo adicional el desarrollo de estos estudios. Al contrario, el testeo de medidas de mitigación permitirá recomendar su uso a productores, resultando en una disminución en el uso de fertilizantes nitrogenados en el mediano plazo.

- 6.16 **Plan de gestión del conocimiento:** La gestión del conocimiento del proyecto se puede estructurar en dos componentes: un componente de toma de decisiones, lo que incluye decisiones estratégicas sobre el proyecto y un componente de investigación. Ambos componentes contarán con la participación de todos los investigadores de la CT y coordinados por la institución que lidera el proyecto (INIA-Chile).

Se ha estimado necesaria la conformación de un Comité Ejecutivo (CE) de proyecto conformado por el líder de cada país miembro. Este comité se reunirá 3 veces al año y será el responsable de articular las acciones de implementación de la iniciativa en cada país. Asimismo, será el responsable de velar por la correcta ejecución del financiamiento en el tiempo, a la vez que tomar decisiones de relevancia para la ejecución de la iniciativa. Asimismo, permitirá articular acciones con las entidades socias de la iniciativa, y aquellas que han expresado su interés de colaboración, por ejemplo, a través del desarrollo de acciones de formación de capacidades y/o publicaciones.

Se pondrá especial énfasis en la comunicación interna entre los investigadores del proyecto para usar y manejar eficientemente el conocimiento obtenido dentro de los diferentes países. El componente de investigación se dedicará a la planificación e instalación de experimentos, toma de datos, procesamiento y análisis de datos de campo por parte de los investigadores, estudiantes, investigadores jóvenes y asistentes de campo. Adicionalmente, los investigadores colaboradores proveerán asesoramiento sobre asuntos de investigación y toma de decisiones.

De la investigación desarrollada en todos los países de la CT se promoverá la difusión horizontal y vertical del conocimiento dentro y entre los diferentes estratos locales, incluidos productores líderes, estudiantes y extensionistas de instituciones públicas y privadas, quienes serán los principales promotores de la tecnología hacia el resto de los productores, así como también se han considerado representantes de organismos públicos pertinentes, para la inclusión de los factores de emisión en los inventarios nacionales.

- 6.17 **Capacidad Técnica De La Plataforma.** Esta CT, estará constituida por un equipo de profesionales de amplia experiencia en la dirección de proyectos e investigación en la determinación de gases de efecto invernadero. Por parte del INIA Chile participará una investigadora con más de 20 años de experiencia en diseño, implementación y ejecución de proyectos de investigación en el ámbito de impacto de la ganadería en el medio ambiente incluyendo cambio climático, quien será la responsable de la coordinación entre los integrantes de la CT, y de la ejecución técnica y financiera del proyecto. Esta investigadora es revisora de Inventarios Nacionales para el sector Agricultura de países Anexo I de la UNFCCC, y miembro del Editorial Board del Emission Factor Database del IPCC, contando con experiencia en cuantificación de emisiones de N<sub>2</sub>O y desarrollo de sus factores de emisión. Las instituciones ejecutora y co-ejecutoras se complementarán en la experiencia de investigación y en la difusión del conocimiento generado a través de la investigación.
- 6.18 **Contribución a la formación de recursos humanos:** Esta CT tendrá 2 componentes enfocados a la capacitación de recursos humanos, donde en el primer componente el eje central será la formación técnica de los integrantes de esta CT para la evaluación de GEI. Para homologar el conocimiento interno fortaleciendo capacidades de investigación en países que requieren implementar la técnica. Por otro lado, en el componente 4 se realizarán actividades de difusión y capacitación para el sector público y privados donde el conocimiento generado en este proyecto será fundamental para su ejecución. Se considera actividades con productores de los grupos priorizados para cada país, y de tomadores de decisión tales como equipo compilar de inventario nacional de GEI, otros investigadores, asesores técnicos, además de público en general. Se buscará la integración de esta iniciativa con otros proyectos de objetivos similares atingentes a nivel global, como una forma de contribuir al desarrollo científico-técnico internacional en el ámbito de desarrollo de factores de emisión de N<sub>2</sub>O por uso de fertilizantes y desarrollo de las respectivas medidas de mitigación, y de avanzar en la capacitación de los equipos de trabajo participantes. Asimismo, se considera la formación de estudiantes de pre y post-grado, y de investigadores jóvenes. Para mayor detalle ver C4.
- 6.19 **Mecanismo de gestión y presupuesto:** INIA Chile posee plataformas internas de seguimiento de proyectos (SGPI) incluyendo el seguimiento financiero de las iniciativas en ejecución, lo que favorece el seguimiento de la ejecución financiera de los proyectos. Asimismo, la rendición de informes parciales a FONTAGRO permitirá un seguimiento anual de las distintas entidades asociadas, de acuerdo con lo establecido por la fuente de financiamiento.
- 6.20 **Plan de Sostenibilidad:** La sostenibilidad y continuidad de la presente propuesta de investigación seguirá las siguientes estrategias:
1. Los resultados obtenidos en este proyecto serán utilizados e incluidos como base de formulación de futuras propuestas de investigación en la temática de determinación de factores de emisión. Esas propuestas serán presentadas por la CT, así como por cada investigador individualmente, a fuentes de financiación tanto internas como externas a cada país. La existencia actual de convenios entre algunas de las instituciones que conforman la CT (por ej. INTA Argentina – INIA Chile) contribuirá al mantenimiento de actividades conjuntas en la temática del proyecto.
  2. Los científicos responsables de la presente propuesta seguirán siendo financiados por sus instituciones patrocinantes, por lo que continuarán llevando a cabo propuestas de investigación en sentido vertical sobre esta misma temática y fortaleciendo los equipos de investigación involucrados en la presente propuesta.
  3. Se reclutarán estudiantes de pre o posgrado para que desarrollen sus estudios en la temática del proyecto y se estimulará su involucramiento en responsabilidades profesionales relacionadas al tema que permitan continuar el vínculo entre el equipo de investigación y los estudiantes.
  4. Los equipos de campo y laboratorio adquiridos durante la ejecución de esta propuesta seguirán siendo utilizados por los investigadores involucrados y su costo operativo y mantenimiento serán financiados por las instituciones patrocinantes de cada investigador.
  5. La información disponible para ser publicada en la página web será mantenida en el tiempo como parte del trabajo desarrollado por el equipo de Investigación de la CT y se mantendrá vinculada a páginas estratégicas de visita de ganaderos de los países de la CT.
- 6.21 **Bienes públicos regionales:** Las publicaciones producto de los resultados obtenidos en este proyecto que sean publicados en forma de artículo tanto en una revista científica arbitrada, en publicaciones locales o en los sitios de internet de las instituciones participantes de la CT, incluirán propiedad intelectual. La protección sobre los resultados publicados exigirá hacer referencia a la cita completa correspondiente cuando se utilicen los mismos por terceras personas en forma pública o privada, tanto en medios orales o escritos, en ámbitos académicos, técnicos, gubernamentales o comerciales. Los resultados serán públicos y por lo tanto serán utilizados y apropiados principalmente por investigadores, docentes, y autoridades relacionadas.
- 6.22 **Evidencia de base científica validada.** Esta propuesta se basa en investigación previamente validada, como las referencias que se detallan a continuación:

ALFARO, M., HUBE, S., SALAZAR, F., BELTRÁN, I., RODRIGUEZ, M., RAMÍREZ, L., & SAGGAR, S. (2022). Soil Greenhouse Gas Emissions in Different Pastures Implemented as a Management Strategy for Climate Change. *Agronomy*, 12(5), 1097.

HUBE, S., SALAZAR, F., RODRÍGUEZ, M., MEJÍAS, J., RAMÍREZ, L., & ALFARO, M. (2022). Dynamics of Nitrogen Gaseous Losses Following the Application of Foliar Nanoformulations to Grasslands. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 1-10.

COSENTINO V. R. N., ROMANIUK R. I., LUPI A. M., GOMEZ F., RIMSKI-KORSAKOV H., ALVAREZ C. R., CIARLO E. A., 2020. Comparison of field measurement methods of nitrous oxide soil emissions: from the chamber to the vial. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. volume 44.

PEREZ, M.G., ROMANIUK, RI., COSENTINO, V.R.N., BUSTO, M., GONZÁLEZ, FA., TABOADA, MA., ALVES, BJR., COSTANTINI, AO., 2020. Winter soil N<sub>2</sub>O emissions from a meat production system under direct grazing of Argentine Pampa. *Animal production*.

ALFARO, M., SALAZAR, F., HUBE, S., RAMÍREZ, L., & MORA, M. (2018). Ammonia and nitrous oxide emissions as affected by nitrification and urease inhibitors. *Journal of soil science and plant nutrition*, 18(2), 479-486.

HUBE, S., ALFARO, M. A., SCHEER, C., BRUNK, C., RAMIREZ, L., ROWLINGS, D., & GRACE, P. (2017). Effect of nitrification and urease inhibitors on nitrous oxide and methane emissions from an oat crop in a volcanic ash soil. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 238, 46-54.

- 6.23 **Evidencia de potencial de mercado.** Los resultados de este proyecto en factores de emisión y potenciales medidas de mitigación pueden llegar a afectar significativamente el mercado de los fertilizantes, considerando las NDC de cada país para reducir sus gases de efecto invernadero, incentivando la vinculación de resultados de investigación con los inventarios de gases de efecto invernadero y la difusión con productores agrícolas para la adopción de las estrategias de mitigación, por otro lado, empresas globales, como Nestlé, también están actuando en materia climática, colocándose metas a mediano y largo plazo llegando a la carbono neutralidad al 2050, con una hoja de ruta (Nestlé's net zero roadmap, <https://www.nestle.com/sites/default/files/2020-12/nestle-net-zero-roadmap-en.pdf>) que especifica la necesidad de reducción de emisiones desde las fincas productivas hasta la distribución del producto final, en este sentido los agricultores que adopten medidas de mitigación serán bonificados económicamente por la empresa. Estas metas desde el sector público y privado, favorecerán la adopción de estrategias de mitigación.
- 6.24 **Estrategia de escalamiento.** Los factores de emisión serán obtenidos en este proyecto según los estándares planteados por el IPCC, con el objetivo de que puedan ingresar a la base de datos de esta y así ser usados por los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero de cada país. De la misma forma, las estrategias de mitigación serán evaluadas bajo los mismos estándares, generando además información de beneficios económicos, para favorecer la difusión y adaptación de los productores.
- 6.25 **Plan de propiedad intelectual.** El proyecto seguirá los lineamientos de propiedad intelectual establecidos en la Sección V del Manual de Operaciones vigente de FONTAGRO.

## VII. RIESGOS IMPORTANTES

Los factores externos que ponen en riesgo los objetivos previstos en el proyecto están asociados fundamentalmente a:

1. Problemas de presupuestos de las instituciones en los países participantes que impidan el desarrollo de las actividades previstas. Con alguna frecuencia mayor que la deseada en las instituciones de América Latina la ejecución presupuestaria es irregular y el flujo de fondos a veces no se acompaña de las necesidades y cronogramas previstos en la planificación de los proyectos.
2. Aparición de problemas sanitarios que afecten total o parcialmente la realización de los ensayos. Para reducir este riesgo, se mantendrá una vigilancia continua de los sitios experimentales con la finalidad de realizar los manejos requeridos oportunamente.
3. Factores climáticos, como presencia de lluvias intensas y prolongadas, con anegamiento en los periodos experimentales, o sequía durante el periodo experimental que resulte en un estrés hídrico durante el periodo de cultivo, dejando sin expresión a las fuentes nitrogenadas. En tal caso, y según la severidad del evento, se evaluará la factibilidad técnico-económica de repetir el/los ensayos involucrados en condiciones más acotadas de ejecución.

## VIII. EXCEPCIONES A LAS POLÍTICAS DEL BANCO

No se identifican excepciones a las políticas del Banco.

## **IX. SALVAGUARDIAS AMBIENTALES**

Esta Cooperación Técnica no financiará estudios de factibilidad o prefactibilidad de proyectos de inversión con estudios ambientales y sociales asociados; por lo tanto, está excluida del alcance del Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del Banco.

## **X. ANEXOS REQUERIDOS**

Anexo I. Marco Lógico

Anexo II. Matriz de Productos

Anexo III. Cronograma

Anexo IV. Plan de Adquisiciones.

Anexo V. Cartas de Compromiso del aporte de contrapartida local

### Anexo I. Marco Lógico

Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de verificación (MDV)	Supuestos relevantes
Objetivo específico: Optimizar el manejo del fertilizante nitrogenado en praderas y cultivos, favoreciendo el desarrollo de sistemas productivos más sostenibles			El financiamiento es otorgado a la iniciativa
<b>COMPONENTE I. Conformación e integración de la CT con protocolos comunes y adaptados a las condiciones locales</b>			
Actividad 1.1	1 Nota técnica conteniendo los acuerdos legales de la CT	Producto 1	El financiamiento es otorgado a la iniciativa
Actividad 1.2	1 Taller de capacitación 20 personas de personal público capacitado 1 Protocolo común de trabajo experimental para los países de la CT.	Producto 2, 3 y 4	El financiamiento es otorgado a la iniciativa
<b>COMPONENTE II. Determinar factores de emisión por uso de fertilizantes estratégicos y de mayor demanda nacional</b>			
Actividad 2.1	6 sitios piloto de ensayos 4 Factores de emisión por sistema productivo y país 4 respuestas de rendimiento por sistema productivo y país 4 dosis de fertilizante por sistema productivo y país 4 evaluaciones de costos y márgenes por sistema productivo y país	Producto 5	No existen restricciones climáticas o sanitarias que impidan la ejecución de las actividades comprometidas.
<b>COMPONENTE III. Evaluar potenciales medidas o tecnologías de mitigación</b>			
Actividad 3.1	6 sitios piloto de ensayos 4 Factores de emisión por sistema productivo y país 4 respuestas de rendimiento por sistema productivo y país 4 medidas de mitigación por sistema productivo y país 4 evaluaciones de costos y márgenes por sistema productivo y país	Producto 6	No existen restricciones climáticas o sanitarias que impidan la ejecución de las actividades comprometidas.
<b>COMPONENTE IV. GESTIÓN DE CONOCIMIENTO, TRANSFERENCIA Y COMUNICACIÓN</b>			
Actividad 4.1	10 Talleres presenciales y 3 webinars 13 videos 2000 beneficiarios directos	Producto 7, 8 y 9	No existen restricciones climáticas o sanitarias que impidan la ejecución de las actividades comprometidas.
Actividad 4.2	25 Notas técnicas conteniendo el resultado de las actividades y materiales de disseminación 5 tesis 3 artículos científicos y 10 boletines 17500 beneficiarios indirectos	Producto 10, 11 y 12	Resultados técnicos analizados, con factores de emisión y medidas de mitigación determinados



**Anexo II. Matriz de Productos**

<b>Resultado</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Línea Base</b>	<b>Año Base</b>	<b>P</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Fin</b>	<b>Medios de Verificación</b>	
Resultado 1. Revisión y firma de los documentos oficiales de trabajo entre las instituciones participantes de la CT y FONTAGRO y/o INIA Chile	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2023</b>	<b>P</b>	1				1	Copia de contratos firmados por partes interesadas	
				<b>P(a)</b>							
				<b>A</b>							
Resultado 2. taller de medición de GEI	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2023</b>	<b>P</b>		1			1	Lista de asistentes, fotografías de la actividad. Copia de notas de prensa generadas	
				<b>P(a)</b>							
				<b>A</b>							
Resultado 3. Protocolo de cuantificación de N <sub>2</sub> O adoptado por las entidades participantes.	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2023</b>	<b>P</b>		1			1	Monografía con protocolo de cuantificación de N <sub>2</sub> O adoptado por las entidades participantes	
				<b>P(a)</b>							
				<b>A</b>							
Resultado 4. Factores de emisión por cada sistema productivo en los países bajo estudio.	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2023</b>	<b>P</b>		8	12		20	Nota técnica con reporte de resultados de la unidad ejecutora	
				<b>P(a)</b>							
				<b>A</b>							
Resultado 5. Factores de emisión de medidas potenciales de mitigación de emisiones por el uso de fertilizantes nitrogenados.	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2023</b>	<b>P</b>			8	12	20	Nota técnica con reporte de resultados de la unidad ejecutora, informe final	
				<b>P(a)</b>							
				<b>A</b>							
Resultado 6. Talleres presenciales y virtuales para disseminar los resultados en todos los países	<b>Cantidad</b>	<b>5</b>	<b>2023</b>	<b>P</b>		3	6	4	13	Lista de asistentes, fotografías de la actividad. Presentaciones, videos de actividades.	
				<b>P(a)</b>							
				<b>A</b>							
Resultado 7. Notas técnicas y otros productos de disseminación para revistas científicas	<b>Cantidad</b>	<b>5</b>	<b>2023</b>	<b>P</b>	5	5	12	16	38	Documentos de inscripción a la conferencia, resumen de trabajo, copia digital de artículos divulgativos generados. Certificado de inscripción de tesis, copia digital del documento de tesis y certificado de aprobación de tesis. Copia digital de artículos generados y/o DOI documento científico.	
				<b>P(a)</b>							
				<b>A</b>							

Componentes															Progreso Financiero: Costo por año y Costo Total en \$[16]					
Producto	Tema	Grupo Producto Estándar	Indicador Producto Estándar		Indicador de Fondo (Indicador)		Año Base	Línea Base	P	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Fin	Medio de Verificación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Costo Total
			Indicador	Unidad Medida	Indicador	Unidad de Medida														
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[6]	[5]	[15]								
<b>COMPONENTE 1.</b>																				
Producto 1	ESyCC	Capacidad Institucional	Nota técnica	Notas (1)	\$ Inversión en I-D+I Total	\$971.318	2023	0	Nota técnica con los Contratos de ejecución y coejecución firmados	1				1	Contratos firmados en Documento final					\$ -
Producto 2	ESyCC	Individuos capacitados	Documentos de trabajo preparados	Monografía (1)	Fortalecer capacidades institucionales	1	2023	0	1 monografía conteniendo el protocolo común de trabajo		1			1	Protocolo de cuantificación de NZO adoptado por las entidades participantes					\$ -
Producto 3	ESyCC	Individuos capacitados	Nota técnica	Notas (1)	Fortalecer capacidades institucionales	20	2023	0	1 Nota técnica conteniendo el resultado de la capacitación y la cantidad de personal capacitado		1			1	Lista de asistentes, fotografías de la actividad.	\$ 21.000				\$ 21.000
Producto 4	ESyCC	Individuos capacitados	Nota técnica	Notas (1)	Difusión y Diseminación	1	2023	0	1 Nota técnica conteniendo a las notas de prensa		1			1	Copia de notas de prensa generadas.					\$ -
<b>COMPONENTE 2.</b>																				
Producto 5	ESyCC	Productos de conocimiento	de Notas técnicas creadas	Notas (1)	Tecnologías con menores emisiones	20	2023	0	1 Nota técnica conteniendo los resultados incluyendo factores de emisión determinados		8	12		20	Reporte de resultados de la unidad ejecutora		\$ 67.000	\$ 83.000		\$ 150.000
<b>COMPONENTE 3.</b>																				
Producto 6	ESyCC	Productos de conocimiento	de Notas técnicas creadas	Notas (1)	Tecnologías con menores emisiones	20	2023	0	1 Nota técnica conteniendo los resultados, de factores de emisión determinados de las estrategias de mitigación por país y sistema productivo			8	12	20	Reporte de resultados de la unidad ejecutora			\$ 53.000	\$ 67.000	\$ 120.000
<b>COMPONENTE 4.</b>																				
Producto 7	ESyCC	Eventos	Talleres Organizados	Talleres (10) webinars (3)	Productores con conocimiento de gestión de riesgos y desastres	2000	2023	5	10 talleres y 3 webinars		3	6	4	13	Lista de asistentes, fotografías de la actividad.	\$ 2.500	\$ 8.615	\$ 14.731	\$ 10.654	\$ 36.500
Producto 8	ESyCC	Productos de conocimiento	de Memoria de taller	Memorias de taller (13)	Productores con conocimiento de gestión de riesgos y desastres	2000	2023	5	10 Memorias de taller		3	6	4	13	Presentaciones, fotografías de la actividad.					\$ -
Producto 9	ESyCC	Productos de conocimiento	de videos	videos de actividades (13)	Productores con conocimiento de gestión de riesgos y desastres	2000	2023	1	13 videos de actividades realizadas		3	6	4	13	Invitación, listado de inscripción virtual, informe final		\$ 1.500	\$ 3.000	\$ 2.000	\$ 6.500
Producto 10	ESyCC	Productos de conocimiento	de Notas técnicas creadas	Conferencias (5) Artículos divulgativos (20)	Tecnologías con menores emisiones	20	2023	5	25 Notas técnicas conteniendo el resultado de las actividades y materiales de diseminación.	5	5	7	8	25	Documentos de inscripción a la conferencia, resumen de trabajo, Copia digital de artículos divulgativos generados.	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 4.000
Producto 11	ESyCC	Productos de conocimiento	de Monografías desarrolladas	Monografías (5)	Tesis	5	2023	1	20 Artículos divulgativos			2	3	5	Certificado de inscripción de tesis, copia digital del documento de tesis y certificado de aprobación de tesis.					\$ -
Producto 12	ESyCC	Productos de conocimiento	de Papales de discusión desarrollados	Documento de Investigación (13)	Tecnologías con menores emisiones	20	2023	1	3 Artículos científicos 10 boletines			5	8	13	Copia digital de artículos generados y/o DOI.			\$ 2.231	\$ 4.769	\$ 7.000
															Administración				\$ 40.000	
															Auditoría				\$ 10.000	
															Imprevistos				\$ 5.000	
															<b>Costo Total</b>				<b>\$ 400.000</b>	

**Anexo III. Cronograma**

Componente	Actividad	Año I				Año II				Año III				Año IV				Sitio (1)	Institución (2)	
		TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV			
Componente 1	1.1 Firma de documentos legales entre las partes	1																	CT	CT
	1.2 Reunión de coordinación y taller de medición de GEI			1															Chile	INIA
Componente 2	2.1 Experimentos de campo para la determinación de Factores de Emisión (FE) en principales cultivos y praderas				2	2	5	5	3	3									Chile, Perú, Argentina, Rep Dominicana y Panamá	INIA, INTA, UNALM, IDIAF e IDIAP
Componente 3	3.1 Experimentos de campo para la determinación de potenciales medidas de mitigación para el uso de fertilizantes nitrogenados								2	2	5	5	3	3					Chile, Perú, Argentina, Rep Dominicana y Panamá	INIA, INTA, UNALM, IDIAF e IDIAP
Componente 4	4.1 Talleres presenciales o virtuales de diseminación de resultados y formación de recursos humanos.							1	2		1	3	2		1	2	1		Chile, Perú, Argentina, Rep Dominicana y Panamá	INIA, INTA, UNALM, IDIAF e IDIAP
	4.2. Notas técnicas y otros productos de diseminación para revistas científicas.			3	2	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4		Chile, Perú, Argentina, Rep Dominicana y Panamá	INIA, INTA, UNALM, IDIAF e IDIAP

Anexo IV. Plan de Adquisiciones

PLAN DE ADQUISICIONES DE COOPERACIONES TECNICAS NO REEMBOLSABLES										
País: REGIONAL					Agencia Ejecutora (AE): INIA			Sector Público: o Privado: Público		
Número del Proyecto:					Nombre del Proyecto: Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto					
Período del Plan: 42 meses										
Monto límite para revisión ex post de adquisiciones:			Bienes y servicios (monto		113000	Consultorías (monto en US:		17500		
N° Item	Ref. POA	Descripción de las adquisiciones (1)	Costo estimado de la Adquisición (US\$)	Método de Adquisición (2)	Revisión de adquisiciones (3)	Fuente de Financiamiento y porcentaje		Fecha estimada del Anuncio de Adquisición o del Inicio de la contratación	Revisión técnica del JEP (4)	Comentarios
						BID/NZ %	Local / Otro %			
1		<b>Consultores:</b>								
		Consultoría apoyo técnico	17.500,00	CCIN	Ex Post	100				Apoyo técnico datos país
		<b>Subtotal Consultores</b>	<b>17.500,00</b>							
2		<b>Bienes:</b>								
		Determinador Humedad	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		Potencial de óxido reducción redox	1.300,00	CP	Ex Post	100				
		Termómetro suelo	200,00	CP	Ex Post	100				
		Termómetros Ambiental	700,00	CP	Ex Post	100				
		Equipos informáticos y accesorios (laptops, impresoras, acces	8.000,00	CP	Ex Post	100				
		Cámaras de acumulación N2O	13.500,00	CP	Ex Post	100				
		equipos para muestreos de suelo	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		Mobiliario (mesas, sillas, sillones, otros)	1.500,00	CP	Ex Post	100				
		climatizador para laboratorio	2.000,00	CP	Ex Post	100				
		Accesorios varios	500,00	CP	Ex Post	100				
		Minisembradora	3.000,00	CP	Ex Post	100				
		Bureta Digital	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		Tamiz 2mm	500,00	CP	Ex Post	100				
		Heladera	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal Bienes</b>	<b>35.200,00</b>							
3		<b>Servicios:</b>								
		Análisis de Laboratorio - Gei	52.500,00	CP	Ex Post	100				
		Análisis de Laboratorio - Bromatológico	13.300,00	CP	Ex Post	100				
		Envío de Viales	8.000,00	CP	Ex Post	100				
		Servicio de Publicación	2.000,00	CP	Ex Post	100				
		trabajador ocasional de campo	2.000,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>77.800,00</b>							
4		<b>Materiales e insumos:</b>								
		Materiales e insumos de campo (semillas, fertilizantes herbicid	9.500,00	CP	Ex Post	100				
		Materiales e insumos de laboratorio	72.500,00	CP	Ex Post	100				
		Materiales plásticos y metálicos para construcción de cámaras	2.000,00	CP	Ex Post	100				
		Vertederos	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		Viales, septas, crimp, agujas y jeringas	15.000,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal materiales e insumos</b>	<b>100.000,00</b>							
5		<b>Viajes y viáticos:</b>								
		Movilidad interna para actividades de campo y reuniones técn	39.500,00	CP	Ex Post	100				
		Taller de capacitación INIA Chile, viajes y viáticos personal te	15.000,00	CP	Ex Post	100				
		Participación en talleres técnicos de FONTAGRO (anuales)	10.000,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal viajes y viáticos</b>	<b>64.500,00</b>							
6		<b>Capacitación:</b>								
		Actividades de capacitación, Organización de eventos con pro	28.500,00	CP	Ex Post	100				
		Participación en evento científico internacional	10.500,00	CD	Ex Post	100				
		<b>Subtotal capacitación</b>	<b>39.000,00</b>							
7		<b>Divulgación del avance del conocimiento:</b>								
		Boletín/Informativo técnico/publicación científica	11.000,00	CP	Ex Post	55				
		<b>Subtotal divulgación del avance del conocimiento</b>	<b>11.000,00</b>							
		Imprevistos	5.000,00		Ex Post	60				
		Auditoría externa	10.000,00			0				
		Gastos administrativos	40.000,00		Ex Post	50				
		Gastos Operativos								
		<b>Subtotal Unidad Ejecutora</b>	<b>55.000,00</b>							
<b>Total</b>			<b>400.000,00</b>	Preparado por: Sara Hube			Fecha: 28/09/2023			

### Consolidado aporte FONTAGRO (RFA)

PLAN DE ADQUISICIONES DE COOPERACIONES TECNICAS NO REEMBOLSABLES										
País: PERÚ, REP. DOMINICANA Y PANAMÁ					Agencia Ejecutora (AE): UNALM IDEAF, IDEAP		Sector Público: o Privado: Público			
Número del Proyecto:					Nombre del Proyecto: Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (					
Período del Plan: 42 meses										
Monto límite para revisión ex post de adquisiciones: Bienes y servicios (monte 72500 Consultorias (monto en US\$ 13.500,00)										
N° Item	Ref. POA	Descripción de las adquisiciones (1)	Costo estimado de la Adquisición (US\$)	Método de Adquisición (2)	Revisión de adquisiciones (3)	Fuente de Financiamiento y porcentaje		Fecha estimada del Anuncio de Adquisición o del Inicio de la contratación	Revisión técnica del JEP (4)	Comentarios
						BID/NZ %	Local / Otro %			
<b>1</b>		<b>Consultores:</b>								
		Consultoría apoyo técnico	13.500,00	CCIN	Ex Post	100				Apoyo técnico datos país
		<b>Subtotal Consultores</b>	<b>13.500,00</b>							
<b>2</b>		<b>Bienes:</b>								
		Determinador Humedad	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		Potencial de óxido reducción redox	1.300,00	CP	Ex Post	100				
		Termómetro suelo	200,00	CP	Ex Post	100				
		Termómetros Ambiental	700,00	CP	Ex Post	100				
		Equipos informáticos y accesorios (laptops, impresoras)	5.500,00	CP	Ex Post	100				
		Cámaras de acumulación N2O	10.000,00	CP	Ex Post	100				
		equipos para muestreos de suelo	500,00	CP	Ex Post	100				
		Mobiliario (mesas, sillas, sillones, otros)	1.500,00	CP	Ex Post	100				
		climatizador para laboratorio	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		Accesorios varios	500,00	CP	Ex Post	100				
		Minisembradora								
		Bureta Digital								
		Tamiz 2mm								
		Heladera								
		<b>Subtotal Bienes</b>	<b>22.200,00</b>							
<b>3</b>		<b>Servicios:</b>								
		Análisis de Laboratorio - Gei	34.000,00	CP	Ex Post	100				
		Análisis de Laboratorio - Bromatológico	7.300,00	CP	Ex Post	100				
		Envío de Viales	5.000,00	CP	Ex Post	100				
		Servicio de Publicación	2.000,00	CP	Ex Post	100				
		trabajador ocasional de campo	2.000,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>50.300,00</b>							
<b>4</b>		<b>Materiales e insumos:</b>								
		Materiales e insumos de campo (semillas, fertilizantes)	6.500,00	CP	Ex Post	100				
		Materiales e insumos de laboratorio	31.000,00	CP	Ex Post	100				
		Materiales plásticos y metálicos para construcción de	2.000,00	CP	Ex Post	100				
		Vertederos	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		Viales, septas, crimp, agujas y jeringas	3.500,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal materiales e insumos</b>	<b>44.000,00</b>							
<b>5</b>		<b>Viajes y viáticos:</b>								
		Movilidad interna para actividades de campo y reunión	20.000,00	CP	Ex Post	100				
		Taller de capacitación INIA Chile, viajes y viáticos pe	-							
		Participación en talleres técnicos de FONTAGRO (ar	-							
		<b>Subtotal viajes y viáticos</b>	<b>20.000,00</b>							
<b>6</b>		<b>Capacitación:</b>								
		Actividades de capacitación, Organización de eventos	16.000,00	CP	Ex Post	100				
		Participación en evento científico internacional	5.000,00							
		<b>Subtotal capacitación</b>	<b>21.000,00</b>							
<b>7</b>		<b>Divulgación del avance del conocimiento:</b>								
		Boletín/Informativo técnico/publicación científica	6.000,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal divulgación del avance del conocimiento</b>	<b>6.000,00</b>							
		Imprevistos	3.000,00		Ex Post	100				
		Auditoría externa	-							
		Gastos administrativos	20.000,00		Ex Post	100				
		Gastos Operativos								
		<b>Subtotal Unidad Ejecutora</b>	<b>23.000,00</b>							
		<b>Total</b>	<b>200.000,00</b>							
				Preparado por: Sara Hube		Fecha: 28/09/2023				

### Consolidado aporte MPI (Nueva Zelanda)

PLAN DE ADQUISICIONES DE COOPERACIONES TECNICAS NO REEMBOLSABLES										
País: Chile y Argentina				Agencia Ejecutora (AE): INIA e INTA			Sector Público: o Privado: Público			
Número del Proyecto:				Nombre del Proyecto: Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (						
Período del Plan: 42 meses										
Monto límite para revisión ex post de adquisiciones: Bienes y servicios (monto 40500 Consultorias (monto en US\$ 4000										
N° Item	Ref. POA	Descripción de las adquisiciones (1)	Costo estimado de la Adquisición (US\$)	Método de Adquisición (2)	Revisión de adquisiciones (3)	Fuente de Financiamiento y porcentaje		Fecha estimada del Anuncio de Adquisición o del Inicio de la contratación	Revisión técnica del JEP (4)	Comentarios
						BID/NZ %	Local / Otro %			
1		<b>Consultores:</b>								
		Consultoría apoyo técnico	4.000,00	CCIN	Ex Post	100				Apoyo técnico datos país
		<b>Subtotal Consultores</b>	<b>4.000,00</b>							
2		<b>Bienes:</b>								
		Determinador Humedad	-			100				
		Potencial de óxido reducción redox	-			100				
		Termómetro suelo	-			100				
		Termómetros Ambiental	-			100				
		Equipos informáticos y accesorios (laptops, impresora)	2.500,00	CP	Ex Post	100				
		Cámaras de acumulación N2O	3.500,00	CP	Ex Post	100				
		equipos para muestreos de suelo	500,00	CP	Ex Post	100				
		Mobiliario (mesas, sillas, sillones, otros)	-			100				
		climatizador para laboratorio	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		Accesorios varios	-			100				
		Minisembradora	3.000,00	CP	Ex Post	100				
		Bureta Digital	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		Tamiz 2mm	500,00	CP	Ex Post	100				
		Heladera	1.000,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal Bienes</b>	<b>13.000,00</b>							
3		<b>Servicios:</b>								
		Análisis de Laboratorio - Gei	18.500,00	CP	Ex Post	100				
		Análisis de Laboratorio - Bromatológico	6.000,00	CP	Ex Post	100				
		Envío de Viales	3.000,00	CP	Ex Post	100				
		Servicio de Publicación trabajador ocasional de campo	-							
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>27.500,00</b>							
4		<b>Materiales e insumos:</b>								
		Materiales e insumos de campo (semillas, fertilizantes)	3.000,00	CP	Ex Post	100				
		Materiales e insumos de laboratorio	41.500,00	CP	Ex Post	100				
		Materiales plásticos y metálicos para construcción de	-	CP	Ex Post	100				
		Vertederos	-	CD	Ex Post	100				
		Viales, septas, crimp, agujas y jeringas	11.500,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal materiales e insumos</b>	<b>56.000,00</b>							
5		<b>Viajes y viáticos:</b>								
		Movilidad interna para actividades de campo y reunión	19.500,00	CP	Ex Post	100				
		Taller de capacitación INIA Chile, viajes y viáticos pe	15.000,00	CP	Ex Post	100				
		Participación en talleres técnicos de FONTAGRO (ar	10.000,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal viajes y viáticos</b>	<b>44.500,00</b>							
6		<b>Capacitación:</b>								
		Actividades de capacitación, Organización de eventos	12.500,00	CP	Ex Post	100				
		Participación en evento científico internacional	5.500,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal capacitación</b>	<b>18.000,00</b>							
7		<b>Divulgación del avance del conocimiento:</b>								
		Boletín/Informativo técnico/publicación científica	5.000,00	CP	Ex Post	100				
		<b>Subtotal divulgación del avance del conocimiento</b>	<b>5.000,00</b>							
		Imprevistos	2.000,00			100				
		Auditoría externa	10.000,00			100				
		Gastos administrativos	20.000,00		Ex Post	100				
		Gastos Operativos	-							
		<b>Subtotal Unidad Ejecutora</b>	<b>32.000,00</b>							
		<b>Total</b>	<b>200.000,00</b>	Preparado por: Sara Hube			Fecha: 27/09/2023			

Anexo V. Cartas de Compromiso del aporte de contrapartida local

Carta N° 391

Santiago, 19 de Agosto de 2022.

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida.  
Proyecto Optimizando el uso de  
nitrógeno, mayor producción y menor  
impacto (N4R)

Doctora  
Eugenia Saini  
Secretaria Ejecutiva  
FONTAGRO  
Presente.

Estimada Dra. Saini

Nos es grato confirmar la participación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Chile como organismo ejecutor del proyecto **Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)**, cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo a través de su estrategia de I+D+i con visión 2030. Asimismo, informamos que la Directora Nacional no tiene objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida valorado de US\$180.601,9 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	US\$
01. Consultores	180.601,9
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoría Externa	
<b>Total</b>	<b>180.601,9</b>

Atentamente,

IRIS ANDREA  
LOBOS  
ORTEGA  
Inis Lobos Ortega  
Directora Nacional  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Firmado digitalmente  
por IRIS ANDREA  
LOBOS ORTEGA  
Fecha: 2022.08.24  
07:42:15 -04'00'



2022 "Las Islas Malvinas son argentinas"



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

NOTA P N° 40

23 de agosto de 2022

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)

Doctora

Eugenia Saini

Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO

Estimada Dra. Saini

Nos es grato confirmar la participación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina como organismo co-ejecutor del proyecto Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R), cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de a través de su estrategia de I+D+i con visión 2030. Asimismo, informamos que el Director Nacional no tiene objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida valorado de US\$ 104.000 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	US\$
01. Consultores	104.000
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoria Externa	
<b>Total</b>	<b>104.000</b>

Atentamente,

Ing. Agr. Marcelo Cremaschi  
Presidente  
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA  
AGROPECUARIA





## UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA RECTORADO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

La Molina, 2022 agosto 11  
N° 382 -2022-R-UNALM

Dra. Eugenia Saini  
Secretaria Ejecutiva  
FONTAGRO

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto  
**Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)**



Tengo el agrado de dirigirme a usted, para confirmar la participación de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) de Perú, como organismo co-ejecutor del proyecto: "**Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)**", presentado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA (Chile) como entidad ejecutora, cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo a través de su estrategia de I+D+i con visión 2030. Asimismo, comunico como rector de la UNALM, que no existe objeción alguna para participar en la plataforma.



La institución se compromete a un aporte monetario de US\$ 0.00 dólares americanos y un aporte de contrapartida (no monetario) valorado de US\$ 200,000.00 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:



Categorías de Gasto	US\$
01. Consultores	99,978.95
02. Bienes y servicios	100,021.05
03. Materiales e insumos	0
04. Viajes y viáticos	0
05. Capacitación	0
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	0
07. Gastos Administrativos	0
08. Imprevistos	0
09. Auditoria Externa	0
<b>Total</b>	<b>200,000.00</b>

Agradeciendo la atención brindada, quedo de usted.

Atentamente,

  
Dr. Américo Guevara Pérez  
Rector  
Universidad Nacional Agraria La Molina  
DNI N°10538747





**INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES  
AGROPECUARIAS Y FORESTALES -IDIAF**

17 de agosto del 2022  
DE/0307/2022

Doctora  
**Eugenia Saini**  
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida.  
Proyecto **Optimizando el uso de nitrógeno,  
mayor producción y menor impacto (N4R)**


Estimada Dra. Saini:

A solicitud de la invitación realizada por la Dra. Marta Alfaro del INIA de Chile, a participar del proyecto **Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)**, nos es grato informarle nuestra disposición en participar como organismo co-ejecutor representando la República Dominicana. Este tema de investigación está incluido en el plan estratégico institucional 20-30. Asimismo, no hay objeción a la participación en la plataforma.

La Institución se compromete a un aporte de contrapartida valorado en **US\$94.880 (NOVENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA)** dólares americanos, los cuales serán rendidos en especie y se desglosa de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	US\$
01. Consultores	94.880
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoría Externa	
<b>Total</b>	<b>94.880</b>

Atentamente,

  
**Eladio Arnaud Santana, Ph.D.**  
Director Ejecutivo  
DE/cpa/mmd





INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Dirección General

DG-Nota No. 764-08-2022

Panama, 23 de agosto de 2022

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto **Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)**

Doctora

Eugenia Saini

Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO

Estimada Dra. Saini

Nos es grato confirmar la participación del Instituto de Innovación Agropecuarias (IDIAP) como organismo co-ejecutor del proyecto **Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)**, cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de a través de su estrategia de I+D+i con visión 2030. Asimismo, informamos que el Director General no tiene objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de especie valorado de US\$ 41,468.00 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	US\$
01. Consultores	41,468.00
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoría Externa	
<b>Total</b>	<b>41,468.00</b>

Atentamente

Dr. Arnulfo Gutiérrez

Director General.





04-12-2023

Asunto: Carta. Proyecto **Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)**

Doctora

EUGENIA SAINI

Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Estimado Dra. Eugenia Saini,

Nos es grato confirmar la participación de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA), como organización asociada del proyecto "Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)", presentado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA – Chile, como institución ejecutora, cuyo tema de investigación está incluida en el plan de trabajo de nuestra universidad.

Esta propuesta viene a fortalecer la colaboración institucional, entre el Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria, INTA (institución co-ejecutora de la propuesta) y FAUBA, a través del investigador y docente de nuestra facultad el Dr. Diego J Cosentino. Asimismo, comunico como decana de FAUBA, que no hay objeción a la participación en la plataforma y esta incorporación no implica compromiso presupuestario adicional para la Institución.

Atentamente,

Ing. Agr. Adriana M. Rodríguez Dra.  
Decana

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

Av. San Martín 4453 (C1417DSE)  
CABA, Buenos Aires, Argentina  
T. (+54-11) 5287 0000  
[www.agro.uba.ar](http://www.agro.uba.ar)



Jefatura

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"  
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

La Molina, 24 de agosto de 2022

**CARTA N° 035 -2022-MIDAGRI-INIA/J**

Señores  
**FONTAGRO**  
Banco Interamericano de Desarrollo

**DRA. EUGENIA SAINI**  
Secretaria Ejecutiva de FONTAGRO

Asunto : Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto **Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)**

Es grato dirigirme a usted, para confirmar la participación del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA de Perú, como organismo Asociado del proyecto: "Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)", presentado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIA de Chile, como entidad proponente, cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo a través de su estrategia de I+D+i con visión 2030. Asimismo, comunico como Jefe de INIA, que no existe objeción alguna para participar en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte monetario de US\$ 0.00 dólares americanos y un aporte de contrapartida (no monetario) valorado de US\$ 1,500.00 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	US\$
01. Consultores	1,500.00
02. Bienes y servicios	0
03. Materiales e insumos	0
04. Viajes y viáticos	0
05. Capacitación	0
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	0
07. Gastos Administrativos	0
08. Imprevistos	0
09. Auditoria Externa	0
<b>Total</b>	<b>1,500.00</b>

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi consideración y estima.

Cordialmente,



Firmado digitalmente por:  
GANOZA RONCAL Jorge Juan  
FAU 20131305204 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 24/08/2022 17:38:47-0500

**JORGE JUAN GANOZA RONCAL**  
JEFE  
Instituto Nacional de Innovación Agraria

CUT: 17125-2022



Rosario, 20 de octubre de 2022

**Carta de Apoyo**

**“Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)”**

Dra.

Eugenia Saini

Secretaría Ejecutiva FONTAGRO

S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

A través de la presente, como AAPRESID expresamos nuestro interés de colaborar integrando el proyecto “Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)” financiado por FONTAGRO y liderado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile, Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue).

Nuestra institución, la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) conformada por 1525 socios, tiene por objetivo la conservación de nuestro principal recurso, el suelo, impulsando sistemas de producción sustentables de alimentos, fibras y energía, a través de la innovación, la ciencia y la gestión del conocimiento en red.

La iniciativa N4R se alinea con nuestros objetivos porque contribuye a generar factores de emisión en las fuentes nitrogenadas y optimizar las dosis de fertilizantes que habitualmente utilizamos. Información básica para definir y evaluar estrategias de mitigación de N<sub>2</sub>O que permitan mantener o favorecer el rendimiento de cultivos y praderas, a la vez que reducir la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI)



Nuestro apoyo consistirá en facilitar la difusión de resultados a través de los distintos espacios de nuestro Programa Aapresid Prospectiva (<https://www.aapresid.org.ar/prospectiva>) así como también poner a disposición establecimientos del Programa Aapresid Certificaciones (<https://www.aapresid.org.ar/certificaciones>) dónde levantar la información pertinente a la iniciativa N4R.

Esta participación tiene un costo valorado de US\$ 10.000 en el periodo de ejecución de la iniciativa.

Atentos saludos,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "D. Roggero", written over a horizontal line.

Ing. Agr. David Roggero

PRESIDENTE

[roggero@aaapresid.org.ar](mailto:roggero@aaapresid.org.ar)



## JUNTA DE USUARIOS DEL SECTOR HIDRAULICO CHANCAY - HUARAL

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Huaral, 04 de noviembre del 2022.

### OFICIO N° 838-2022/JUSHCH-H

Señora Dra.  
**EUGENIA SAINI**  
Secretaría Ejecutiva FONTAGRO

Presente.-

Referencia: Carta de Apoyo: "Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)"

A través de la presente, expresamos nuestro interés de colaborar con la Universidad Nacional Agraria La Molina – UNALM, como integrante del proyecto "Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)" financiada por FONTAGRO, y liderado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile, Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue), que evaluará los niveles de nitrógeno más adecuados para la producción de papa sin afectar el ambiente y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Nuestra agrupación, JUNTA DE USUARIOS DEL SECTOR HIDRAULICO CHANCAY – HUARAL con RUC 20119661286, tiene por objetivo canalizar en forma organizada la participación de los usuarios de agua en la gestión de los recursos hídricos, representando y defendiendo sus intereses; estando conformada por 8000 usuarios, aproximadamente. La iniciativa N4R se alinea con nuestros objetivos porque contribuye al logro de un mejor manejo de los fertilizantes frente a la actual crisis y reducir el impacto negativo ambiental.

Nuestro apoyo consistirá en facilitar la difusión de resultados entre nuestros miembros, contribuyendo a las acciones de 01 día de campo, 01 gira guiada y 01 charla, etc. Esta participación tiene un costo valorado de US\$ 3000.00 (1000 dólares por año). El monto equivale a un aporte no monetario (no ocasionará egresos ni ingresos de dinero a nuestra institución), sino que consiste en la colaboración que realizaría el personal de la Junta para coordinar los eventos de difusión que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima personal.

Atentamente,

JUNTA DE USUARIOS DEL SECTOR  
HIDRAULICO CHANCAY - HUARAL  
  
JULIO CESAR MELGAREJO OROPEZA  
Presidente





**Fundación para el Desarrollo Integral Comunitario y Conservación de los Ecosistemas en Panamá.**

---

Carta de Apoyo

**“Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)”**

**Dra.**

**Eugenia Saini**

**Secretaría Ejecutiva FONTAGRO**

A través de la presente, expresamos nuestro interés de colaborar con el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) como integrante del proyecto **“Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)”** financiada por FONTAGRO y liderado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias of Chile, Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue).

Nuestra Organización tiene por objetivo la protección y conservación de los recursos naturales en el marco de paisajes naturales, cuencas hidrográficas y áreas protegidas, la Gestión de proyectos comunitarios relacionados con actividades de agricultura sostenible, la sensibilización comunitaria, la educación Ambiental y manejo de desechos, estando conformada por 20 socios, Nuestras acciones son impulsadas desde Cerro Punta donde están nuestras oficinas, hasta cualquier espacio en la geografía Nacional.

La iniciativa N4R se alinea con nuestros objetivos porque contribuye a mejorar la capacidad técnica en la producción de alimentos y reducir los impactos al ambiente natural.

Nuestro apoyo consistirá en facilitar la difusión de resultados entre nuestros socios/miembros, contribuyendo a las acciones con la participación en espacios de capacitación, días de

campo/charlas/etc. Esta participación tiene un costo valorado \$2000.00, en el periodo de ejecución de la iniciativa.

Atentos saludos,



David Samudio Núñez

[davidsamnu02@gmail.com](mailto:davidsamnu02@gmail.com)

[davidsamudio02@outlook.es](mailto:davidsamudio02@outlook.es)

Cerro Punta, Chiriquí Panamá

[amisconde@fundiccep.org](mailto:amisconde@fundiccep.org)

ofc. 507-771-2171

6678- 5556

Cerro Punta, 09 de noviembre de 2022



### Carta de Apoyo

**“Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)”**

Dra.

Eugenia Saini

Secretaría Ejecutiva FONTAGRO

A través de la presente, expresamos nuestro interés de colaborar como integrante del proyecto **“Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)”** financiada por FONTAGRO y liderado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias of Chile, Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue).

Nuestra Federación tiene por objetivo desarrollar, fomentar y proteger la producción de leche en Chile, mediante la promoción y el desarrollo de acciones destinadas a mejorar la eficiencia y rentabilidad de los productores primarios, y a lograr su participación organizada en la definición de las políticas que regulan su actividad estando conformada por nueve socios. La iniciativa N4R se alinea con nuestros objetivos porque contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por uso de fertilizantes en sistemas de producción de leche.

Nuestro apoyo consistirá en facilitar la difusión de resultados entre nuestros socios, contribuyendo a las acciones de días de campo/charlas/etc.

Atentos saludos,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Marcos Winkler M.", is positioned above the printed name.

Marcos Winkler M.

Email de contacto: [carancibia@fedeleche.cl](mailto:carancibia@fedeleche.cl)

Santiago, 23 de noviembre de 2022.



## Asociación de productores de Leche de Arroyo Grande I.N.C.

### CARTA COMPROMISO

El Seibo, Rep. Dom.  
31 de octubre del 2022

Dra. Eugenia Saini  
Secretaria Ejecutiva FONTAGRO  
Banco Interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue  
Washington DC 20577 USA

Por medio de la presente la Asociación de Productores de Leche de Arroyo Grande Inc. del Seibo, declara el apoyo institucional al proyecto "OPTIMIZANDO EL USO DE NITRÓGENO, MAYOR PRODUCCIÓN Y MENOR IMPACTO", presentado por Chile y aprobado en el marco de la Convocatoria FONTAGRO 2022 por el CD de FONTAGRO en Reunión Anual celebrada octubre de 2022.

La institución que suscribe al junto de todos sus miembros y relacionados ubicados en Arroyo Grande de esta provincia del Seibo, se compromete a dar facilidades, apoyar las gestiones para que se realicen las actividades relacionadas a levantamiento de datos aplicando alternativas proteicas para la nutrición del suelo y las emisiones que estas producen. Dentro de las facilidades que ofrecemos están las fincas que sean solicitadas, oficinas y cualquier otro medio que esté a nuestro alcance. De igual forma, se harán los esfuerzos oportunos para colaborar con la difusión e internalización de los resultados obtenidos dentro del sector productor de leche de la zona y del país.

Sin otro particular, les saluda

Muy atentamente

Atte.

Farcis M. Aybar M.  
Presidente



Juan O. Ramos P.  
Secretario.



## Asociación de la Comunidad Productora de Tierras Altas

Celular: 6202-1782 e-mail: [ap.tierrasaltas@gmail.com](mailto:ap.tierrasaltas@gmail.com)

### Carta de Apoyo


#### “Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)”

Doctora  
Eugenia Saini  
Secretaría Ejecutiva FONTAGRO

A través de la presente, expresamos nuestro interés de colaborar con IDIAP como integrante del proyecto “Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)” financiada por FONTAGRO y liderado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias of Chile, Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue).

Nuestra agrupación la Asociación de la Comunidad Productora de Tierras Altas (ACPTA), tiene por objetivo es de crear condiciones para el desarrollo social, humano, educativo, económico y cultural de los asociados, estando conformada por 300 socios. La iniciativa N4R se a línea con nuestros objetivos porque contribuye con beneficios para los productores de Tierras Altas y del país.

Nuestro apoyo consistirá en facilitar la difusión de resultados entre nuestros socios contribuyendo a las acciones de organizar días de campo, coordinar actividades de capacitación.

  
Leonardo Martínez  
Presidente de ACPTA  
Calle Principal hacia Cerro Punta  
[ap.tierrasaltas@gmail.com](mailto:ap.tierrasaltas@gmail.com)

Distrito de Tierras Altas, 9 de noviembre de 2022



23 August 2022

Support letter: "Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)"

To whom it may concern,

I would like to express the support of the Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA) for the proposed project "Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)", to be submitted by the Instituto de Investigaciones Agropecuarias of Chile, Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue) to FONTAGRO.

The objectives of the proposed project align very well with the strategic research priorities of the GRA, having already been confirmed by the GRA Council of members as one of its Flagships (<https://globalresearchalliance.org/flagship-projects/n-fertilisers/>), in which numerous institutions from public and private sector across multiple regions aim to collaborate.

Yours sincerely,

Hayden Montgomery  
Special Representative  
Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases



### Support Letter

#### **“Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)”**

To whom it may concern,

We hereby express support and interest to collaborate with Instituto de Investigaciones Agropecuarias of Chile, Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue) on their application of the “Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)” to be submitted to FONTAGRO.

AgResearch Ltd carries out research into the mitigation of greenhouse gas emissions from pasture-based agricultural systems. AgResearch Ltd recently submitted a joint proposal with TEAGASC, Ireland to the Irish-New Zealand bilateral call on nitrous oxide emission factors. If successful, we would collaborate with INIA Remehue to increase the global effort in identifying mitigation technologies for reducing greenhouse gas emissions from N fertiliser use in agricultural production. Our proposal aligns very well with the proposal to be submitted to FONTAGRO.

The approval of the application will allow the establishment of research collaborative links between INIA Remehue and AgResearch Ltd, including the participation in different research grants.

Kind regards,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Tony van der Weerden".

Dr. Tony van der Weerden, PhD

Senior Scientist, AgResearch Ltd, Invermay Agricultural Centre, Mosgiel, New Zealand

[tony.vanderweerden@agresearch.co.nz](mailto:tony.vanderweerden@agresearch.co.nz); +64 3 4899012

## 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所

Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture, CAAS

---

### Supporting Letter

**“Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)”**

August 26, 2022

To whom it may concern,

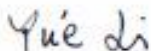
We hereby express the support and the interest to collaborate with Instituto de Investigaciones Agropecuarias of Chile, Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue) on their application of the **“Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)”** to be submitted to FONTAGRO.

The Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture (IEDA), Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS) carries out research and provide technologies and innovation for the mitigation of emissions from the agriculture sector in Southern Chile. Within its scope includes 1) research, development and demonstration of mitigation technologies and practices on non-CO<sub>2</sub> greenhouse gas emissions from grazing livestock systems; and 2) identification of reduction pathways in agricultural and livestock sectors under the vision carbon neutrality by 2050 in Chile, which ally with the objectives of the application grant by INIA Remehue and collaborators to FONTAGRO.

The approval of the application will allow the establishment of research collaborative links between INIA Remehue and Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture (IEDA), Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS), including the participation in different research grants.

Kind regards,

Signature:

Yu'e Li, Professor 

Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture, CAAS

12 Zhongguancun South Street, Haidian District, Beijing 100081, China

Email: [liyue@caas.cn](mailto:liyue@caas.cn)

Tel: 0086-10-82105615 Mobile:0086-13911651365



Security Classification - None

Ministry for Primary Industries  
Manatū Ahu Matua



22 September 2022

Dr. Eugenia Saini  
Executive Secretary  
FONTAGRO

Reference: Commitment letter of financial contribution to FONTAGRO Project: Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R) / Optimising the use of nitrogen, higher production and lower impact.

Dear Dr. Eugenia Saini,

On behalf of the New Zealand Ministry of Primary Industries (MPI), we are pleased to confirm a financial contribution of USD200,000 to be administered by FONTAGRO, for the consensual project: "Optimizando el uso de nitrógeno, mayor producción y menor impacto (N4R)", subject to its approval by the Board of FONTAGRO at its next meeting.

Funding for this project is provided by MPI as part of its support for the objectives of the Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA). We look forward to this project advancing essential understanding on fertiliser emissions. This is needed for defining and evaluating mitigation strategies, ensuring food production. We are convinced that it will also be of great interest to countries in other regions, including through a GRA Flagship project.

Yours sincerely

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Trish Ranstead'.

Trish Ranstead  
Manager  
International Policy

Ministry for Primary Industries  
Charles Fergusson Building  
34-38 Bowen Street  
PO Box 2526  
Wellington 6140, New Zealand

[mpi.govt.nz](http://mpi.govt.nz)



**Protocolo para evaluación y medición de rendimiento forraje y medición de N-N<sub>2</sub>O**  
**Consortio adaptación**

Versión: 1.0

Fecha: 29/03/16

Elaborado por: Consorcio

El objetivo de este experimento es evaluar especies y sustratos forrajeros tolerantes al stress descrito en el proyecto para cada país, de relevancia en un marco de cambio climático.

Periodo: mayo 2015-mayo 2017

Diseño experimental:

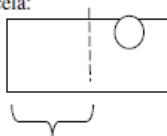
- Diseño de bloques completos al azar u otro que permita análisis estadístico de los resultados.

Tratamientos:

- 1) Práctica productor
- 2) Práctica propuesta 1
- 3) Práctica propuesta 2..

- Ensayo se ubicará en el sector ...
- Fecha de inicio/siembra
- N° de réplicas: 3-5
- Cámaras de gases por parcela: 1 por parcela
- Muestreo diferenciado en la parcela (sector para análisis destructivos, sector para determinación de gases) según diagrama

Parcela:



1. Evaluaciones de pradera

- Rendimiento MS y calidad del forraje: por parcela. Se manejará como praderas de pastoreo. El criterio de uso será en función de del desarrollo fenológico de las gramíneas. En los principales cortes, una submuestra representativa será enviada al laboratorio para evaluación de contenido de N, EM.
- Composición botánica: Una vez por estación (según sistema productivo) se colectarán muestras por tratamiento. La muestra será un cuadrante de 0,25 m<sup>2</sup>



(50x50 cm) extraído de cada repetición de forma al azar. Se cuantificará la MS de la especie pura (leguminosas y gramíneas) y malezas.

- Otras evaluaciones, se puede considerar cualquier otra evaluación que sea paf-significativa.

2. Medición N-N<sub>2</sub>O

- Muestreo 1 vez al día, en horario representativo de la media del día
- Uso de viales al vacío
- Se coleccionarán muestras con sobre-presión
- Las muestras se coleccionarán de manera coordinada en el tiempo
- Previa colecta de la muestra final, se deberá mezclar el aire en headspace (2 veces)
- Muestreo en tiempos de acumulación según sistema productivo, debe haber 3 mediciones al menos
- Las muestras serán equilibrarlas a presión ambiente con una aguja en un vaso con agua, previo análisis.

3. Muestreo de N-N<sub>2</sub>O en tratamientos

- Diferenciado y asociado a fecha de intervención (fertilización, pastoreo)

4. Otros muestreos

- Descripción del sitio experimental (latitud, longitud, tipo de suelo, textura, tipo de pradera, uso de suelo previo)
- Aire, 2 por fecha de muestreo, para registro de nivel atmosférico.
- Registro variables climáticas: precipitación y temperatura del aire/día (estación meteorológica)
- Humedad y temperatura de suelo (0-10 cm) por día de muestreo.
- Suelo para N mineral (0-10 cm).
- En caso de almacenaje de muestras previo análisis en GC, se tomará al menos una muestra de un estándar conocido que será almacenado y analizado bajo las mismas condiciones de las muestras recolectadas, como sistema interno de control de calidad.

5. Manejo

- Fertilización base, según análisis de suelo inicial (0-10 cm, una muestra por bloque). El objetivo es que no exista deficiencia de nutrientes en el ensayo.

6. Gases a analizar y reportar por GC

N<sub>2</sub>O



7. Almacenaje de muestras de gas  
De ser necesario el almacenaje de muestras de gas, éstas serán mantenidas a temperatura ambiental, bajo condiciones de oscuridad y evitando fluctuaciones diurnas de temperatura.
8. Fertilización base. Según análisis de suelo y sistema productivo.