

## I. INFORMACIÓN BÁSICA

País/Región:	Regional
Nombre de la CT:	Ganadería sostenible en la Amazonía de Perú y Ecuador
Número de CT:	RG-T4389
Jefe de Equipo:	Ana Rios (CSD/RND), Eugenia Saini (FONTAGRO), Katerine Orbe Vergara (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 3. 12 de octubre de 2022.
Beneficiarios (países o entidades que participarán en la cooperación técnica):	<i>Perú:</i> Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) <i>Ecuador:</i> Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) <i>Nueva Zelanda:</i> AgResearch Limited
Agencia Ejecutora	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
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> .
Financiamiento Solicitado (en US\$):	200,000 USD
Contrapartida Local (en US\$):	400,000 USD (En especie)
Costo Total del Proyecto (en US\$)	600,000 USD
Período de Ejecución (meses):	42 meses
Período de Desembolso (meses):	48 meses
Fecha de Inicio requerido:	Octubre de 2023
Tipos de consultores:	Firmas o consultores individuales
Unidad de Preparación:	FONTAGRO
Unidad Responsable de Desembolso:	CSD/RND
CT incluida en la Estrategia de País (s/n):	N/A
CT incluida en CPD (s/n):	N/A
Sector Prioritario GCI-9:	Instituciones para el crecimiento, protección del medio ambiente, respuesta al cambio climático, seguridad alimentaria
Sector Prioritario del IICA	
PMP 2020-2025	I: Fincas en red resilientes y sostenibles; Estrategia II: Sistemas productivos, agroecosistemas y territorios sostenibles y la Estrategia III: Alimentos, nutrición y salud.
Otros comentarios:	Se solicita realizar un convenio con el 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. DESCRIPCION DE LA COOPERACION TÉCNICA

- 2.1 La ganadería en Perú y Ecuador es esencial para la sostenibilidad de los sistemas de producción de los agricultores familiares de ambos países y genera beneficios económicos, sociales y nutricionales. Sin embargo, su práctica en las regiones Amazónicas ha sido a menudo asociada con el deterioro ambiental cuando se ha deforestado el bosque para practicar la ganadería extensiva en gran escala o la agricultura migratoria en superficies más reducidas. Este tipo de prácticas extensivas ha demostrado ser ineficiente, pues resulta en un mal uso de los recursos naturales, pérdida de la biodiversidad, bajos índices de productividad, deterioro de los suelos y agua y mayores contribuciones a las emisiones de gases de efecto invernadero.
- 2.2 Dentro de los sistemas de producción ganadera en la Amazonía de Perú y Ecuador, destacan los sistemas de producción vacuna de doble propósito cuya expansión se ve favorecida por la alta demanda insatisfecha de la población por la leche y los productos lácteos. Estos sistemas se basan en el uso de ganado cebuino con cruces de razas europeas, alimentados al pastoreo, con escasa suplementación alimenticia, manejo ineficiente y limitadas prácticas sanitarias. En consecuencia, sus índices productivos son también relativamente bajos resultando en una mayor intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero (kg de CO<sub>2</sub> equivalente por kg de carne o leche).
- 2.3 Por otro lado, la expansión de la agricultura en la Amazonía para la siembra de palma aceitera, arroz, café, cacao y otros cultivos y su procesamiento ha venido generando beneficios económicos considerables, pero también desperdicios y problemas ambientales por la limitada utilización de los residuos y subproductos. Estos subproductos podrían ser utilizados para la suplementación alimenticia del ganado de doble propósito, evitando su desperdicio, mejorando la producción de leche y carne y reduciendo la intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente de metano entérico.
- 2.4 La presente propuesta tiene como objetivo intensificar sosteniblemente la ganadería de doble propósito en la Amazonía de Perú y Ecuador, aplicando un efecto de economía circular en el que se utilizan residuos agroindustriales como suplemento. El proyecto propone el uso del paradigma de intensificación sostenible de la ganadería en la Amazonía, que implica el uso racional de los recursos naturales, aumentando la productividad, produciendo más leche y carne en la misma superficie de la finca, mediante al uso apropiado de los residuos y subproductos agroindustriales disponibles en las zonas de trabajo.
- 2.5 El proyecto tiene los siguientes componentes: 1. Establecimiento de la línea de base mediante la caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en las zonas de trabajo de ambos países. 2. Evaluación del efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal y la emisión neta de gas metano *in vitro*. 3. Integración de la información generada utilizando modelos de simulación para extrapolar a nivel de finca o zona y su correspondiente análisis de ciclo de vida. 4. Promover la cooperación, capacitación y gestión del conocimiento.
- 2.6 El proyecto será ejecutado por una plataforma de cooperación integrada por la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) de Perú, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de Ecuador y AgResearch Limited de Nueva Zelanda.

## III. ABSTRACT EN ESPAÑOL Y EN INGLES

- 3.1 La ganadería en Perú y Ecuador es una actividad esencial para la sostenibilidad de los agricultores familiares, y genera beneficios económicos, sociales y nutricionales. En la Amazonía de ambos países se ha venido expandiendo tanto la ganadería como la agricultura, generando beneficios económicos y sociales, pero también problemas ambientales cuando estas actividades se han practicado siguiendo modelos de producción extensivos a costa de la deforestación, así como la generación de residuos y desechos de cultivos resultantes de las agroindustrias. La ganadería de doble propósito, sin embargo, tiene un gran potencial,

especialmente por la demanda insatisfecha de leche y productos lácteos en ambos países. Estos sistemas se basan principalmente en el uso de vacunos cruzados entre razas cebuínas y europeas, y una alimentación basada en gramíneas, con suplementación alimenticia baja o casi nula. La productividad de estos sistemas es relativamente baja. El alto consumo de alimentos fibrosos resulta también en una mayor generación de gases de efecto invernadero. Sin embargo, la productividad se puede mejorar con una adecuada alimentación suplementaria basada en el uso de residuos agroindustriales de producción local. El proyecto tiene como objetivo intensificar sosteniblemente la ganadería de doble propósito en la Amazonía de Perú y Ecuador mediante la suplementación con alimentos obtenidos de residuos agroindustriales. Tiene los siguientes componentes: 1. Establecimiento de la línea de base mediante la caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en las zonas de trabajo de ambos países. 2. Evaluación el efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal y la emisión neta de metano *in vitro*. 3. Integrar la información generada utilizando modelos de simulación para extrapolar a nivel de finca o zona y su correspondiente análisis de ciclo de vida. 4. Promover la cooperación, capacitación y gestión del conocimiento. El proyecto será ejecutado por una plataforma de cooperación integrada por la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) de Perú, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de Ecuador y AgResearch Limited de Nueva Zelanda.

- 3.2 Livestock farming in Peru and Ecuador is an essential activity for the livelihoods of farmer families, generating economic, social and nutritional benefits. In the Amazon region of those countries, both livestock and agriculture have been expanding, generating economic and social benefits for farming families, but also environmental problems, especially when extensive systems have been practiced at the expense of deforestation and the generation of crop residues and wastes resulting from agro-industries. Dual-purpose livestock systems, however, have great potential for growth, especially due to the unsatisfied demand for milk and dairy products in both countries. These systems are mainly based on the use of crossbred cattle between Zebu and European breeds, and a diet based on grasses and with little or almost no feed supplementation. They have low productivity in terms of beef and milk produced per animal and per hectare. High consumption of fibrous foods also results in increased generation of greenhouse gases. However, low animal productivity of dual-purpose systems can be improved with adequate supplementary feeding based on the use of locally produced agro-industrial residues. The project aims to sustainably intensify dual-purpose livestock systems in the Amazon of Peru and Ecuador through supplementation with agro-industrial by-products and crop residues. It has the following components: 1. Establishment of the baseline through the characterization of dual-purpose livestock production systems in the target areas of both countries. 2. Evaluation of the effect of supplementation with agro-industrial residues on animal productivity and the net emission of methane *in vitro*. 3. Integrate the information generated using simulation models to extrapolate information to the farm or zone level and its corresponding life cycle analysis. 4. Promote capacity enhancement through cooperation, training and knowledge management. The project will be executed by a collaborative platform made up of the La Molina National Agrarian University (UNALM) of Peru, the National Institute for Agricultural Research (INIAP) of Ecuador and AgResearch Limited of New Zealand.

#### **IV. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DE LA CT (MÁXIMO 3 PÁGINAS)**

- 4.1 En Ecuador y Perú la ganadería es una de las principales actividades económicas para el ingreso y el bienestar de las familias rurales. A partir de mediados del siglo pasado, la región Amazónica se ha constituido en una de las principales zonas de expansión de la frontera agrícola, mediante la práctica de sistema de “tumba y quema”, lo que ha contribuido a la deforestación para la producción de cultivos anuales y la siembra de pastos, pero aplicando modelos de producción extensiva. La mayoría de ganaderos de la Amazonía de Perú y Ecuador se dedican al doble propósito (leche y carne) y una menor proporción solo a la cría y engorde para carne. Aproximadamente el 83% de los ganaderos en el trópico mantienen la alimentación de su ganado a base de pastos naturales y

mejorados al ser más abundantes y económicos, mientras que el 17%, integran la suplementación a sus sistemas de alimentación (Vega, 2010<sup>2</sup>).

4.2 Un estudio reciente realizado por el CATIE en la Amazonía identificó como principales limitaciones para la ganadería: la estacionalidad (baja disponibilidad del pasto en la época seca) y deterioro de las pasturas, el escaso uso de estrategias de alimentación suplementaria y de genotipos mejorados adaptados al trópico, poca presencia de árboles en potreros, ninguna o pocas acciones orientadas a la conservación y uso eficiente del recurso hídrico (Pezo y Li Pun, 2019<sup>3</sup>). De acuerdo a lo reportado por Nieto y Caicedo (2012)<sup>4</sup>, la baja productividad animal se explica por una baja fertilidad de los suelos, que trae como consecuencia bajos niveles de producción de biomasa de las pasturas, presencia agresiva de maleza, uso de pies de cría de bajo potencial productivo, prácticas deficientes de manejo reproductivo y sanitario del ganado y poca utilización de suplementos. Bajo estas condiciones la carga animal es baja (0.59 animales/ha), así como baja la productividad anual por hectárea (89.7 y 19.9 kg de leche y carne, respectivamente) (Murgueitio et al., 2011<sup>5</sup>). Todas estas deficiencias del proceso productivo ganadero, se ven exacerbadas por el alto nivel de desorganización y falta de iniciativas para manejar un sistemas asociativo y ventajoso de mercadeo para leche y carne (INIAP y MAG, 2010<sup>6</sup>). Por último, y no menos importante, se observa un limitado número de investigadores y de equipos multidisciplinarios para la investigación y transferencia de tecnologías, y debilidades en la organización de las cadenas de valor, entre otras (Pezo y Li Pun, 2019<sup>2</sup>).

4.3 A estos problemas se suma la baja calidad nutricional de los forrajes ofertados que contienen altos niveles de fibra (> 70% de fibra neutra detergente -NDF) y bajos contenidos de proteína cruda (CP <7%), limitando el consumo y la digestibilidad (<55% de digestibilidad. Gaviria-Uribe et al., 2021<sup>7</sup>). Estas limitaciones conllevan a una reducción en la productividad del ganado vacuno, al obtener en promedio 4.6 litros de leche/animal/día (INEC, 2019<sup>8</sup>) para ambos países, así mismo se tienen bajos rendimientos en ganancias de peso (250 g/día), resultando en una baja rentabilidad para el productor. Además, se ha documentado ampliamente que la ganadería extensiva a base solo de gramíneas nativas tiene implicaciones negativas a nivel de intensidad de emisiones de metano entérico, mientras que los animales con un mejor balance de energía – proteína en su dieta reducen la producción de este gas (Molina et al., 2019<sup>9</sup>, Díaz-Céspedes et al., 2021<sup>10</sup>). Por ejemplo, Gaviria-Uribe et al., (2022)<sup>6</sup> encontraron que con una gramínea con bajo contenido en proteína y digestibilidad (5,5 y 49%, respectivamente) se obtuvo una intensidad de emisión de metano dos veces mayor que las dietas mejor balanceadas. Los anteriores valores no se alejan de la realidad de la Amazonía peruana y ecuatoriana donde autores reportan valores aproximados de fibra en detergente neutro de 55% y la digestibilidad de 50% (Congo et al., 2018<sup>11</sup>; Galoc et al., 2021<sup>12</sup>;

<sup>2</sup> Vega Marín, M. A. (2010). *Uso de residuos celulósicos de la agroindustria para la producción de bioetanol* (Bachelor's thesis, QUITO/PUCE/2010)

<sup>3</sup> Pezo D. y Li Pun H. 2019. "Diagnóstico y Propuesta Colaborativa de Investigación y Transferencia de Tecnología entre el INIA y CATIE para la Ganadería Sostenible en el Trópico Peruano". Informe de consultoría al INIA. La Molina, Pucallpa y Tarapoto. 25 de agosto al 8 de setiembre del 2019. 62 p.

<sup>4</sup> Caicedo, C., y Nieto, Carlos. (2014). Sistemas de Producción Agropecuarios de la Región Amazónica Ecuatoriana RAE: análisis reflexivo y propositivo sobre las potencialidades. Agroforestería Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana (cap. 4, pp. 1-12). Sacha, EC: INIAP, Estación Experimental Central de la Amazonía.

<sup>5</sup> Murgueitio, E.; Calle, Zoraida; Uribe, F.; Calle, Alicia & Solorio, B. (2011). Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecol. Manag.* 261: 1654-1663.

<sup>6</sup> INIAP, MAGAP. 2010. Mejoramiento de la productividad de los sistemas de producción de leche y carne bovina en áreas críticas de las costa, sierra y Amazonía ecuatoriana. Quito, Ecuador, 36 p.

<sup>7</sup> Gaviria-Uribe, X., Bolívar, D., Rosenstock, T., Molina-Botero, I., Chirinda N., Barahona, R., Arango, J., 2020. Nutritional quality, voluntary intake and enteric methane emissions of diets based on novel Cayman grass and its associations with two Leucaena Shrub Legumes, *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 579189. doi: 10.3389/fvets.2020.579189

<sup>8</sup> INEC (2019). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2019*. Inf. téc. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2019/Boletin%20Tecnico%20ESPAC\\_2019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Boletin%20Tecnico%20ESPAC_2019.pdf)

<sup>9</sup> Molina-Botero, I. C., Arroyave-Jaramillo, J., Valencia-Salazar, S., Barahona-Rosales, R., Aguilar-Pérez, C. F., Burgos, A. A., ... & Ku-Vera, J. C. (2019). Effects of tannins and saponins contained in foliage of *Gliricidia sepium* and pods of *Enterolobium cyclocarpum* on fermentation, methane emissions and rumen microbial population in crossbred heifers. *Animal Feed Science and Technology*, 251, 1-11

<sup>10</sup> Díaz-Céspedes, M., Hernández-Guevara, J. E., & Gómez, C. (2021). Enteric methane emissions by young Brahman bulls grazing tropical pastures at different rainfall seasons in the Peruvian jungle. *Tropical Animal Health and Production*, 53(4), 1-12

<sup>11</sup> Congo Yépez, C., Velástegui Lara, F., Díaz, A., Ramírez, C., Fernández, F., Vera, A., & Sotomayor Akopyan, D. A. (2018). Bancos forrajeros mixtos como alternativa tecnológica para la sostenibilidad e intensificación de la ganadería bovina de la Región Amazónica ecuatoriana. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5062>

<sup>12</sup> Galoc, N., Pérez, H. V. V., & Bernal, W. (2021). Caracterización nutricional de trece variedades de pastos naturalizados de la región Amazonas. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 2(3), 29-38

Godoy et al., 2021<sup>13</sup>). Para revertir esta condición en los sistemas ganaderos convencionales, los países vienen implementando políticas de protección del bosque y de promoción de sistemas más sostenibles de uso de la tierra y han establecido acuerdos y compromisos para mitigar y adaptarse al cambio climático. Uno de ellos es la Iniciativa de las Cuencas Sagradas del Amazonas que propone la protección del 80% de la Amazonía en Perú y Ecuador para el 2025, alrededor de 35 millones de hectáreas de selva tropical. Las organizaciones indígenas amazónicas que lideran el plan tienen como objetivo principal el evitar la deforestación para prevenir la emisión de, aproximadamente, 2 mil millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Para evitar el cambio en el uso de suelo y mejorar la productividad animal, se deben implementar estrategias como la suplementación de la dieta de bovinos a base de productos agroindustriales, los cuales se caracterizan por ser ricos en energía y proteína (Gómez-García et al., 2021<sup>14</sup>).

- 4.4 En la literatura algunos autores han demostrado los beneficios del uso de los productos agroindustriales en la productividad animal, por ejemplo, investigadores peruanos de la UNALM, participantes de la presente propuesta, al ofrecer una mezcla de subproductos agroindustriales no convencionales como pulido de arroz, harina de arroz, cáscara de cacao y harina de coco observaron que las vacas suplementadas incrementaron su producción de leche en un 13%, sin ningún cambio en el contenido de proteína, grasa o lactosa de leche (Godoy et al., 2021)<sup>12</sup>. Así mismo, estos autores demostraron un incremento en las ganancias de peso diario en los animales suplementados con respecto a los animales no suplementados (90 vs. -40 g/d, respectivamente). Otros estudios sugirieron que el uso de 15% y 25% de cáscara de cacao en dietas de vacas lactantes podría aumentar la producción de leche (Nossa-Hernández et al., 1994<sup>15</sup>). Así mismo, se observó un aumento de peso vivo y mejora en el índice de conversión alimenticia con la inclusión del 15 y 30% de harina de coco en la dieta basal de pulpa de yuca-urea en vacas (Khang et al., 2019)<sup>16</sup>. Villaseca (1998)<sup>17</sup> evaluó el efecto de un suplemento energético (subproducto de arroz, harina de palma, melaza y minerales) en bovinos de doble propósito y los resultados mostraron que los animales suplementados aumentaron la producción de leche (alcanzando hasta 9.5 kg/día). Según Anzola et al. (1990)<sup>18</sup> la inclusión de pulidura de arroz y harina de semilla de algodón con urea y melaza en dietas para ganado de doble propósito permite obtener buenos resultados en la producción de leche (4.1 – 4.8 kg/día), a diferencia de las vacas que pastorean *Brachiaria sp.* (3.0 kg/día). Igualmente se ha observado una reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero por la suplementación con subproductos agroindustriales (Kliem et al., 2019)<sup>19</sup>. En Ecuador existe evidencia que con la incorporación de residuos pos-cosecha de *Chenopodium quinoa*, *Amaranthus cruentus* o *Theobroma cacao L* en dietas de ruminantes se puede incrementar la digestibilidad de los nutrientes, mejorar la productividad animal y reducir la producción de metano entérico (Mayorga, 2016<sup>20</sup>; Barros et al., 2017<sup>21</sup>; León 2017<sup>22</sup>). Sumado a lo anterior, se debe mencionar que algunos subproductos contienen metabolitos secundarios como inhibidores de proteasa y amilasa, lectinas, polifenoles y oligosacáridos que influyen en la palatabilidad del alimento, la digestibilidad y en el

<sup>13</sup> Godoy, D. J., Daza La Plata, R., Fernández Curi, L. M., Layza Mendiola, A. E., Roque Alcarraz, R. E., Hidalgo Lozano, V., Gamarra Carrillo, S. G., & Gómez Bravo, C. A., 2020. Caracterización del valor nutricional de los residuos agroindustriales para la alimentación de ganado vacuno en la región de San Martín, Perú. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 21(2), e1374. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol21\\_num2\\_art:1374](https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num2_art:1374)

<sup>14</sup> Gómez-García, R., Campos, D. A., Aguilar, C. N., Madureira, A. R., & Pintado, M. (2021). Valorisation of food agro-industrial by-products: From the past to the present and perspectives. *Journal of Environmental Management*, 299, 113571

<sup>15</sup> Nossa-Hernández, M.O., Moreno, O., & Pedraza, C., 1994. Suplementación de vacas en lactancia con cáscara de cacao. Available at: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bac.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=022357> Last accessed 06/11/2019

<sup>16</sup> Khang, D. N., Ngoc Anh, D.T., & Preston, T. R., 2019. Growth rate of Holstein-Friesian cattle was increased, and eructed methane was reduced, when a basal diet of cassava pulp-urea was supplemented with cassava foliage and coconut cake. *Livestock Research for Rural Development*, 31(8), 115

<sup>17</sup> Villaseca, A. F., 1998. Efecto de la Suplementación Energética en Producción de Leche y Eficiencia Reproductiva en Vacas de Doble Propósito. Ing. Thesis; Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Zamora, Honduras.

<sup>18</sup> Anzola, H. J., Martínez, G., Gómez, F., Hernández, Y., & Huertas, H., 1990. Strategic supplementation of bypass protein and fat to dual purpose cattle in Colombian tropics during dry season. *Livestock Research for Rural Development*, 2(1), 1-9.

<sup>19</sup> Kliem, K.E.; Humphries, D.J.; Kirton, P.; Givens, D.I.; Reynolds, C.K. Differential effects of oilseed supplements on methane production and milk fatty acid concentrations in dairy cows. *Animals* 2019, 13, 309–317

<sup>20</sup> Mayorga Paredes, S. E. (2016). Cinética de degradación ruminal in situ y producción de gas in vitro de residuos de poscosecha *Theobroma cacao L.* ensilado (Master's thesis). <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/22067>

<sup>21</sup> Barros-Rodríguez, M., Oña-Rodríguez, J., Mera-Andrade, R., Artieda-Rojas, J., Curay-Quispe, S., Avilés-Esquivel, D., Solorio-Sánchez, J., & Guishca-Cunhuay, C. (2017a). Rumen degradation of diets based on post-harvest biomass of *Amaranthus cruentus*: effect on rumen protozoa and in vitro gas production. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 812-821. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13931>

<sup>22</sup> León, A. (2017). Efecto del consumo de dietas a base de residuos poscosecha de *Theobroma cacao* sobre las funciones ruminales en bovinos (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26301/1/Tesis%2095%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20507.pdf>.

- rendimiento de la producción animal si son suministrados en grandes cantidades. Por el contrario, si los metabolitos secundarios son suministrados en bajas concentraciones en la dieta de rumiantes traen consigo beneficios, tales como la mejora de la digestibilidad del alimento, reducción de las emisiones de metano y aumento de la productividad animal, entre otros (Ku-Vera et al., 2021<sup>23</sup>).
- 4.5 Durante las últimas dos décadas, en la Amazonía peruana se ha producido una expansión de la agroindustria en espacios rurales (Huamán y Palacios, 2018<sup>24</sup>), observándose varias empresas procesadoras de palma, café, arroz y cacao, donde aproximadamente el 80% de lo procesado se desecha (Godoy et al., 2020<sup>12</sup>) y genera una gran cantidad de residuos, que se convierten en fuentes de contaminación (Cury et al., 2017<sup>25</sup>). Por ello, surge la necesidad de encontrar un uso alternativo de estos residuos para contribuir a la bioeconomía circular (Mirabella et al., 2014<sup>26</sup>) y reducir las emisiones de metano entérico. Así mismo, en la Amazonía ecuatoriana también existen opciones de productos agroindustriales a los cuales se les podría dar valor agregado a las materias primas de producción local, especialmente de la agrobiodiversidad (Caicedo y Nieto, 2014<sup>3</sup>), en este contexto los productos más sembrados, cosechados y que generan residuos de post cosecha y subproductos de la agroindustria son el cacao, plátano, palma africana, café y caña de azúcar (SNI, 2017<sup>27</sup>). Actualmente la Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (SCTEA, 2021<sup>28</sup>), dentro de sus competencias de desarrollo sostenible, fomenta la creación de bioemprendimientos, bioeconomía y biocomercio, utilizando productos con potencial de desarrollo como el *Sacha Inchi*, Pitahaya y Jamaica, que generan residuos a menor escala que las agroindustrias que también podrían ser sujetos de estudios para la plataforma regional.
- 4.6 Por lo anteriormente descrito la presente propuesta tiene como objetivo intensificar sosteniblemente la ganadería de doble propósito en la Amazonía de Perú y Ecuador mediante la suplementación con alimentos obtenidos de residuos agroindustriales. Para alcanzar dicho objetivo se deberá establecer una línea de base a partir de la caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en las zonas de trabajo de ambos países (*Objetivo específico 1*), luego se evaluará el efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad en bovinos y las emisiones netas de metano *in vitro* (*Objetivo específico 2*) y se integrará toda la información utilizando modelos de simulación (*Objetivo específico 3*) y por último, el proyecto promoverá el desarrollo de capacidades a través de la cooperación, capacitación y gestión del conocimiento (*Objetivo específico 4*).
- 4.7 El proyecto busca contribuir con la sostenibilidad ambiental del sistema agropecuario, ya que se reducirían las emisiones de metano entérico, se favorecerá la conservación de los recursos naturales y se dará un adecuado manejo a los residuos agroindustriales. Así mismo, esta propuesta de investigación contribuirá a una mayor producción científica de la entidad solicitante y las asociadas. Los resultados obtenidos sobre el valor nutricional de pasturas y residuos agroindustriales serán de gran importancia para profesionales y entidades relacionadas a la producción y nutrición animal en el trópico. Además, se espera que los productores y las plantas agroindustriales tendrán mayores posibilidades de incrementar sus ingresos económicos debido a incrementos de productividad y agregación de valor por el uso de desechos. Así mismo, se espera que se genere más empleo e indirectamente se disminuya la migración del campo a las grandes ciudades a la vez que las comunidades rurales crezcan. En la Amazonía centro norte ecuatoriana se beneficiarán directamente alrededor de 25 asociaciones agropecuarias de acuerdo a la información PROAMAZONÍA<sup>29</sup>, que agrupan alrededor de 600 productores, además se cuenta con la participación de 100 profesionales entre técnicos extensionista del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), así como de

<sup>23</sup> Ku-Vera, J., Jiménez Ocampo, R., Valencia Salazar, S. S., Montoya Flores, M. D., Molina Botero, I. C., Arango, J., ... & Solorio Sánchez, F. J. (2021). Papel de los metabolitos secundarios de las plantas en la mitigación del metano entérico en los rumiantes

<sup>24</sup> Huamán Pilco, X. M., & Palacios Gamboa, M. A. El impacto de las exportaciones de café sobre el PBI agrícola del Perú durante el periodo 2009-2018

<sup>25</sup> Cury, K., Aguas, Y., Martínez, A., Olivero, R., & Ch, L. C. (2017). Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECA*, 9(S1), 122-132

<sup>26</sup> Mirabella, N., Castellani, V. and Sala, S. "Current options for the valorization of food manufacturing waste: a review". *Journal of Cleaner Production* [en línea]. 2014, Vol. 65, pp. 28–41

<sup>27</sup> SNI. (2017). Sistema Nacional de Información del Ecuador. Indicadores de cosecha y siembra. Retrieved from <http://sni.gob.ec/inicio>

<sup>28</sup> Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica. 2021. Plan Integral para la Amazonía 2021 - 2035. Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica. Puyo, Ecuador.

<sup>29</sup> PROAMAZONÍA (s.f.) Directorio de asociaciones de productores de la Amazonía ecuatoriana [https://www.proAmazonia.org/wp-content/uploads/2021/06/Directorio\\_ok\\_proAmazonia-ecuador-bosques.asociaciones.pdf](https://www.proAmazonia.org/wp-content/uploads/2021/06/Directorio_ok_proAmazonia-ecuador-bosques.asociaciones.pdf)

- promotores que se involucran directamente en los procesos de capacitación y de investigación participativa. Se estima que los beneficiarios indirectos en la Amazonía ecuatoriana serían las Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs) dedicadas a la ganadería en Sucumbíos (5.874 UPAs) y Orellana (3.863 UPAs). En el Perú, los beneficiarios directos serán los 500 productores y profesionales que participarán en actividades de investigación, capacitación y transferencia de tecnología. En el departamento de San Martín en Perú, los beneficiarios indirectos serán unos 6.490 productores con ganado vacuno (CENAGRO, 2012<sup>30</sup>). Por otro lado, las plantas agroindustriales y las plantas de alimentos balanceados también serían beneficiados directos con el desarrollo del proyecto. En el proyecto participarán tres estudiantes de Maestría en Perú y tres en Ecuador que realizarán sus tesis de grado.
- 4.8 **Modelo de negocio de la tecnología:** Las tecnologías que se desarrollarán consisten en esquemas de suplementación alimenticia basadas en subproductos y residuos agroindustriales resultantes del procesamiento de cultivos (palma, café, cacao, caña de azúcar y otros granos y frutos). Los residuos y subproductos actualmente no son mayormente utilizados, y tienen un valor económico nominal. En muchos casos su eliminación puede resultar más bien en un costo asociado con su transporte y crea efectos negativos en el ambiente. En el proyecto se demostrará la viabilidad de su uso para la alimentación animal, se estimará su costo de oportunidad y los beneficios económicos de su uso por los pequeños productores de ganado de doble propósito. Se calcularán incrementos en los ingresos de los productores como resultado de mejoras en la productividad de carne y leche, así como los incrementos en los costos por su uso, para estimar los beneficios potenciales netos. Se estimará también su costo potencial asociado con el transporte y procesamiento. Se debe resaltar que esta propuesta es eco-amigable de intensificación sostenible que contribuye a mejorar el bienestar de familias dedicadas a la ganadería de escala pequeña y media, con un enfoque de economía circular, que incorpora el uso de residuos agroindustriales y de cultivos como suplementos al pasto, para mejorar la eficiencia de uso del recurso base (pasto), aumentar la productividad del sistema ganadero, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la contaminación y eventualmente reducir la presión sobre el recurso bosque. Además, se espera que este tipo de sistemas contribuya a mejorar el uso de los recursos suelo y agua.
- 4.9 **El proyecto es congruente con las líneas estratégicas del Plan de Mediano Plazo (PMP) del FONTAGRO,** especialmente con la línea estratégica de Cambio climático.
- 4.10 **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.
- 4.11 **Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** Esta CT colabora en fomentar soluciones que apoyan a los siguientes ODS: *Objetivo 2:* Poner fin al hambre (Meta 2.3, 2.4, 2.5a y 2.5b), *Objetivo 6:* Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos; *Objetivo 8:* Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos, *Objetivo 12:* Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles (Meta 12.2, 12.5, 12.8 y 12<sup>a</sup>), *Objetivo 13:* Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (Meta 13.2 y 13.3), *Objetivo 15:* Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad y *Objetivo 17:* Alianzas para lograr los Objetivos.

---

<sup>30</sup> CENAGRO, I. (2012). IV Censo Nacional Agropecuario. *Resultados finales*. INEI Lima Perú

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

### COMPONENTE 1. ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA DE BASE MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADERA DE DOBLE PROPÓSITO EN LAS ZONAS DE TRABAJO DE AMBOS PAÍSES.

#### **Actividad 1.1. Caracterización actual de los sistemas prevalecientes de producción de doble propósito en la Amazonía peruana y ecuatoriana.**

**Objetivo:** Caracterizar los sistemas prevalecientes de producción de doble propósito con vacunos en la Amazonía de Perú y Ecuador.

**Metodología:** La caracterización se realizará mediante la revisión de bibliografía disponible, información de actores claves y encuestas realizadas a productores en las regiones de San Marín (Perú), Orellana y Sucumbíos (Ecuador). La selección de los productores se hará al azar dentro de socios adscritos a cooperativas líderes de la zona. El tamaño de la muestra a encuestar será del 8% del total de las unidades productivas agropecuarias para cada una de las zonas anteriormente mencionadas.

La encuesta coleccionará información como: Área total del predio, área destinada a la crianza de vacunos, raza o cruces de razas del ganado, número de animales en las diferentes etapas productivas, producción diaria total de leche por animal y por hato, ganancia de peso, tipo de suplementación, cantidad de suplementación al día por animal, tipo de pasto y prácticas de pastoreo, manejo y sanidad, ingresos y egresos, necesidades y aspiraciones de los productores, entre otros. Asimismo, se buscará identificar las condiciones climáticas de precipitación y temperatura de las estaciones meteorológicas de las zonas de estudio.

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú y Ecuador

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina e Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

**Producto 1. Monografía con informe sobre caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en Perú y en Ecuador.** Se realizará un informe técnico donde se establece la línea base con la caracterización de los sistemas ganaderos de las regiones seleccionadas. Allí se podrán observar algunos indicadores productivos, económicos y ambientales.

#### **Actividad 1.2. Desarrollo de un inventario sobre la disponibilidad de subproductos agroindustriales con potencial en la alimentación de bovinos.**

**Objetivo:** Desarrollar un inventario sobre la disponibilidad de subproductos agroindustriales en las regiones de interés.

**Metodología:** En las regiones de San Marín (Perú), Orellana y Sucumbíos (Ecuador) se indagará por el número de empresas procesadoras de productos agroindustriales que se encuentren activas. En total se visitará el 25% de estas plantas, ellas serán seleccionadas por su cercanía a las zonas rurales donde se encuentre la mayor concentración predios ganaderos. El listado de las agroindustrias será obtenido directamente con el Gobierno Regional o expertos en cada zona de trabajo. En la visita a las plantas se indagará sobre las características de los productos que ellos procesan, cantidad de producción en las diferentes épocas del año, costo de producción y venta, requisitos para el almacenamiento y distribución y disponibilidad final de estos residuos.

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú y Ecuador.

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina e Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

**Producto 2. Nota Técnica con Informe sobre Inventario sobre la disponibilidad de subproductos agroindustriales en las regiones de interés.** Se realizará un informe técnico sobre las visitas a las empresas procesadoras de subproductos agroindustriales donde se detalla las características de los productos, la producción (toneladas año), y disponibilidad final de estos residuos.

#### **Actividad 1.3 Determinación de los valores nutritivos de los subproductos agroindustriales**

**Objetivo:** Determinar los valores nutritivos de los subproductos agroindustriales disponibles en la Amazonía peruana y ecuatoriana.

**Metodología:** Después de visitar a las empresas y conocer el inventario de productos agroindustriales, se seleccionarán 10 subproductos que tengan la mayor disponibilidad durante todo el año en la zona y que según la literatura tengan mayor potencial para suplementar a los bovinos. El muestreo de cada subproducto se realizará por triplicado en tres tiempos diferentes. En cada muestreo se recolectará una submuestra de 200 gramos para cuantificar los valores nutritivos de cada uno de los subproductos en los laboratorios de Nutrición de Rumiantes de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) y Nutrición y calidad de alimentos del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Los análisis bromatológicos se realizarán según la metodología propuesta por Asociación de las Comunidades Analíticas (AOAC, 2005)<sup>31</sup>. La determinación de materia seca (MS) se calculará por la diferencia de la humedad encontrada en las muestras tratadas en una estufa a 105°C por 6 h (método 950.46). El contenido de proteína cruda (PC) por el método de Kjeldahl (AOAC 984.13) y cenizas por incineración en una mufla a 550 °C por 7 h (método 950.05). Fibra en Detergente Neutro (FDN) y Acido (FDA), se determinarán de acuerdo los métodos N 6: Method. Neutral Detergent Fiber in feed. Filter bags technique (ANKOM 2005b), y N 5: Neutral Detergent Fiber in feed. Filter bags technique (ANKOM 2005c), respectivamente. La cantidad de energía bruta (EB) de cada alimento se estimará mediante el método de combustión total (#968.06). El contenido en taninos se determinará mediante el ensayo del extracto de vainillina (Hagerman y Butler 1978<sup>32</sup>). La evaluación cualitativa de alcaloides, glucósidos cianogénicos y saponinas se realizará mediante las metodologías propuestas por Domínguez (1979)<sup>33</sup>.

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú y Ecuador.

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina e Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

**Producto 3.** Monografía con Informe con los valores de composición química (materia seca, cenizas, PC, FDN, FDA y compuestos secundarios) de los subproductos agroindustriales disponibles en la Amazonía peruana y ecuatoriana.

## **COMPONENTE 2. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON RESIDUOS AGROINDUSTRIALES SOBRE LA PRODUCTIVIDAD ANIMAL Y LA EMISIÓN NETA DE GAS METANO *IN VITRO*.**

### **Actividad 2.1. Evaluación del efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal.**

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal en la Amazonía peruana y ecuatoriana.

**Metodología:** En ambos países el experimento se desarrollará en una finca de un productor. Para la prueba de desempeño se utilizarán 18 vacas doble propósito, las cuales serán seleccionadas lo más homogéneamente posible dentro del hato en cuanto edad, peso y etapa fisiológica y productiva. Los animales estarán estabulados en corrales independientes con disponibilidad *ad-libitum* de agua y sales minerales. Las vacas serán divididas al azar en tres grupos a los cuales se les ofertará tres dietas: con (02) y sin (01) producto agroindustrial a una dieta basada en gramíneas. Los dos productos agroindustriales ofertado a los animales por zona serán seleccionados a partir de los datos obtenidos en el componente 1, estos suplementos deben tener buena disponibilidad en la región y mejor calidad nutricional, es decir, mayor proteína, menor fibra y mayor digestibilidad. El experimento tendrá una duración total de cuatro meses; y se realizará bajo las directrices de un diseño experimental *cross-over*, es decir el primer grupo de animales (06) recibirá en una primera etapa la dieta control mientras que el grupo dos (06 vacas) recibirá la dieta más el subproducto A y el grupo tres el subproducto B, para las siguientes dos etapas a los animales se les intercambiará la dieta. Entre etapa y etapa los animales estarán durante 15 días recibiendo su dieta cotidiana, esto se realizará con el fin de eliminar efectos residuales. La estimación del consumo diario se realizará por oferta- rechazo, mientras que la medición de producción de leche se realizará dos veces a la semana. Durante las etapas de mediciones se recolectará muestras de forrajes, suplementos y heces para realizar los análisis de composición química y calcular la digestibilidad *in vivo*, esto se relacionará con la producción de leche. El análisis

<sup>31</sup> AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC international, 15th edition. Association of Official Analytical Chemists, Virginia, USA. 2005. 770-771

<sup>32</sup> Hagerman AE and Butler LG (1978) Protein precipitation method for the quantitative determination of tannins. J Agric Food Chem 26: 809-812.

<sup>33</sup> Domínguez, X.A. Métodos de investigación fitoquímica. Mexico: Editorial Limusa; 1979.

bromatológico de las muestras será realizado con la misma metodología en la actividad 1.3 (materia seca, cenizas, proteína, fibra en detergente neutro y ácido y valor calorífico).

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú y Ecuador.

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina e Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

**Producto 4.** Monografía con informe del efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal. Se realizará un informe técnico en el que se detallan los resultados obtenidos de consumo de subproductos y la productividad animal en ambos países.

**Actividad 2.2.** Predicción del efecto de la suplementación con subproductos agroindustriales en las emisiones de metano entérico a través de la técnica *in vitro*.

**Objetivo:** Predecir el efecto de la suplementación con subproductos agroindustriales sobre las emisiones de metano entérico a través de la técnica *in vitro*.

**Metodología:** Después de conocer las proporciones de las materias primas consumidas (gramíneas y productos agroindustriales) en la prueba de desempeño desarrollada en la actividad 2.1, estos porcentajes de gramíneas y dos subproductos serán incubados mediante la técnica de gases *in vitro* de acuerdo a las recomendaciones de Theodorou et al. (1994)<sup>34</sup>. Además de incubar las proporciones consumidas por los animales, se evaluará un nivel por encima y por otro por debajo de las proporciones previamente establecidas, más el producto agroindustrial usado al 100%. Para realizar la técnica *in vitro* se requiere obtener 2 litros de líquido ruminal de 3 animales fistulados diferentes, los cuales estarán consumiendo gramíneas de calidad nutricional muy semejante a los animales de la prueba de desempeño animal. El líquido ruminal extraído será almacenado en termos previamente calentados con agua a 39°C para su transporte hasta el laboratorio. Una vez en el laboratorio, el líquido ruminal se filtrará a través de paños de algodón y será transferido a un matraz Erlenmeyer sumergido en un baño María a 39°C, con gaseo constante de CO<sub>2</sub>. La incubación se realizará en botellas de vidrio de 100 ml. A cada frasco se le adicionará el sustrato correspondiente y con una jeringa graduada, se le agregarán 45 ml del medio de cultivo y 5 ml de líquido ruminal (*i.e.* relación licor: medio, 1:9). Por cada 10 botellas con sustrato, medio e inóculo se contará con dos botellas que no contendrán sustrato, denominados “blancos”. Posteriormente, las botellas serán selladas en forma hermética con tapas de caucho, agitadas manualmente y transferidos a un baño María a 39°C. Las lecturas de presión (mmHg) se realizarán en 11 horarios (*i.e.* 2, 4, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 72 y 96 h pos-inoculación), con la ayuda de un transductor de presión (Ashcroft Inc, USA) conectado a un lector digital y a una válvula de tres salidas. La primera salida será conectada a una aguja hipodérmica de 10 mm que se insertará en el interior de las botellas incubadas, la segunda al transductor de presión y la tercera a una jeringa plástica que servirá para la medición del volumen. El volumen de gas colectado hasta las 24 y 48 horas será acumulado en botellas de 37 y 60 ml. Una vez hechas las lecturas, las botellas serán agitadas manualmente y llevadas de nuevo a la estufa o al baño María. La concentración de metano se determinará usando cromatografía de gases en muestras del gas acumulado durante las 24 y 48 horas de fermentación. El contenido de las botellas retiradas de la fermentación a diferentes tiempos (*i.e.* 12, 24, 48, 72 y 96h), será filtrado con la ayuda de un embudo de plástico y papel filtro con un tamaño de poro de 0,5 mm. Los filtros luego serán secados en estufa de aire forzado a 65°C durante 72 horas y se pesarán, esto con el de obtener la degradación de la materia seca y la materia orgánica de cada tratamiento o subproducto.

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú y Ecuador.

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina e Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

**Producto 5.** Monografía con informe técnico con las predicciones de las emisiones de metano netas basadas en ensayos *in vitro* por la inclusión de subproductos y/o gramíneas en la dieta de rumiantes.

### **COMPONENTE 3. INTEGRAR LA INFORMACIÓN GENERADA UTILIZANDO MODELOS DE SIMULACIÓN PARA EXTRAPOLAR A NIVEL DE FINCA O ZONA Y SU CORRESPONDIENTE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA.**

---

<sup>34</sup> Theodorou, M.K., Williams, B.A., Dhanoa, M.S., McAllan, A.B., France, J.A., 1994. simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds, *Animal Feed Science and Technology*, 48 (3-4), 185-197

### **Actividad 3.1. Integrar la información generada utilizando modelos de simulación para extrapolar a nivel de finca o región.**

**Objetivo:** Integrar en modelos matemáticos la información generada en las anteriores actividades para estimar los efectos de la suplementación con residuos agroindustriales en la productividad animal, económica y ambiental a mayor escala.

**Metodología:** La información obtenida en las anteriores actividades será usada para alimentar los modelos y comparar entre dietas (con y sin suplementación con productos agroindustriales) para cada país. Dicha información incluye las características del biotipo animal, las características nutricionales de los suplementos, y la cantidad usada de los mismos, así como información de las pasturas en términos de biomasa y calidad, condiciones climáticas de precipitación y temperatura y costos para cada país. Luego, mediante el uso de una forma complementaria de los programas de modelación DAIRY y BEEF del programa LIFE-SIM o Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS), National Research Council o GLEAM-*i* se obtendrán los valores de la producción de leche esperada durante toda la lactancia, los cambios en peso corporal durante el mismo período, la ganancia de peso durante un periodo de crecimiento/engorde, la cantidad de estiércol producido, y un estimado de las emisiones de metano. Adicionalmente, se proveerá estimaciones de los costos totales de producción por vaca por lactancia, y el costo promedio por kilogramo de leche o de ganancia de peso, dependiendo del tipo de ganado (León-Velarde et al., 2006<sup>35</sup>). Los anteriores datos serán proyectados a mayor escala (región) a partir del último inventario de bovinos disponible para cada zona.

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú, Ecuador y Nueva Zelanda

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y AgResearch Limited.

**Producto 6.** Monografía con informe de las estimaciones de la productividad animal, económica y ambiental a nivel de región para comparar el efecto de la suplementación con productos agroindustriales.

### **Actividad 3.2. Análisis de ciclo de vida en los sistemas doble propósito de la Amazonía peruana y ecuatoriana**

**Objetivo:** Estimar el impacto ambiental en los sistemas doble propósito de la Amazonía peruana y ecuatoriana a partir de un análisis de ciclo de vida (ACV).

**Metodología:** El análisis de ciclo de vida se realizará con la metodológica descrita en las normas ISO 14040 y 14044 (ISO, 2006a<sup>36</sup>,b<sup>37</sup>) para dos sistemas de producción con y sin suplementación con productos agroindustriales en la dieta de bovinos. Los límites para realizar el ACV será definido como de la “cuna a la puerta de la finca”, es decir hasta que la leche sea vendida a la empresa procesadora. Las categorías de impacto ambiental evaluadas serán el potencial de calentamiento global o emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el uso de la tierra (US) y el uso de energía no renovable (UENR). La información recolectada en el componente I será empleada para establecer la cantidad de materiales utilizados directamente en el predio durante todo el año. Además, para estimar el potencial de calentamiento global (emisiones dentro del predio), por ejemplo, para metano se asociará con la fermentación entérica por el consumo de materia seca (dato obtenido en el componente II), emisiones por excretas a nivel de potrero (a partir de la digestibilidad de la materia seca de las dietas ofrecidas (dato obtenido en el componente II y emisiones por praderas producto de reacciones anaerobias en suelo Rivera et al., 2015<sup>38</sup>). Las fuentes de N<sub>2</sub>O estarán relacionadas con la fertilización con fuentes químicas y orgánicas y excreciones de nitrógeno vía estiércol y orina (a partir de la digestibilidad de la proteína cruda de las dietas ofrecidas y del modelo CNCPS). Las fuentes de CO<sub>2</sub> incluirán la quema de combustible fósil (IPCC, 2006<sup>39</sup>) y la descomposición

---

<sup>35</sup> León-Velarde, C., Quiroz, R., Cañas, R., Osorio, J., Guerrero, J., & Pezo, D. (2006). LIFE-SIM: Livestock feeding strategies, simulation models. *Natural Resources Management Division Working Paper*. <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/003111.pdf>

<sup>36</sup> International Organisation for Standardisation (ISO). 2006a. Environmental Management – Life Cycle Assessment: Principles and Framework (ISO 14040). European Committee for Standardization, Brussels, Belgium

<sup>37</sup> International Organisation for Standardisation (ISO). 2006b. Environmental Management – Life Cycle Assessment: Requirements

<sup>38</sup> Rivera, J.E., Molina, I.C., Donney's, G., Villegas, G., Chará, J. Barahona, R. 2015. Dinámica de fermentación y producción de metano en dietas de sistemas silvopastoriles intensivos con *L. leucocephala* y sistemas convencionales orientados a la producción de leche. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 27, Article #76. <http://www.lrrd.org/lrrd27/4/rive27076.html>.

<sup>39</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, In: Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngari, T., Tanabe K. (eds). National Greenhouse Gas Inventories Programme. IGES, Japan. <http://www.ipccngip.iges.or.jp/public/2006gl/>.

de la materia orgánica en las praderas (Rivera, 2015<sup>40</sup>). El potencial de calentamiento global - emisiones fuera del predio y el uso de energía no renovable (UENR) serán obtenidos de la base de datos de Ecoinvent (2010)<sup>41</sup>, así mismo, el impacto del uso de suelo se calculará a partir del suelo usado para la elaboración de insumos fuera de cada sistema productivo, especialmente de los alimentos.

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú, Ecuador y Nueva Zelanda

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y AgResearch Limited.

**Producto 7.** Monografía con informe técnico de los impactos estimados por uso del suelo (US), uso de energía no renovable (UENR) y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) obtenidos a partir de un análisis de ciclo de vida en dos sistemas ganaderos con y sin uso de residuos agroindustriales en la alimentación de sus animales.

#### **COMPONENTE 4. PROMOVER LA COOPERACIÓN, CAPACITACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.**

**Actividad 4.1.** Creación de una plataforma de innovación

**Objetivo:** Establecer una plataforma de innovación para promover la cooperación, capacitación, el intercambio de información y la difusión de resultados.

**Metodología:** Se establecerá una plataforma de innovación la cual estará conformado por miembros de organizaciones interesadas en la intensificación sostenible de la ganadería, la mejora de la alimentación de vacunos y la reducción de gases de efecto invernadero. La plataforma actuará principalmente por medios virtuales para promover la cooperación, capacitación, el intercambio de información y la difusión de resultados. La gobernanza estará a cargo de un comité directivo integrado por representantes de las cuatro instituciones para definir planes operativos anuales, asignación de responsabilidades y recursos, rendición de cuentas, e informes periódicos y finales. Se realizará reuniones presenciales y virtuales con todos los investigadores incorporados para evaluar el avance o los resultados obtenidos cada trimestre. Asimismo, se realizará cada seis meses una reunión para revisar la parte financiera del proyecto. La institución líder con el apoyo de las instituciones asegurará los desembolsos de recursos necesarios para la implementación de los planes operativos anuales, monitoreará la implementación y solicitará la información necesaria de los socios, integrará la información y presentará los reportes técnicos y financieros a FONTAGRO.

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú, Ecuador, Costa Rica y Nueva Zelanda

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), AgResearch Limited.

**Producto 8.** Plataforma constituida formalmente por las instituciones de la alianza: Universidad Nacional Agraria La Molina y Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), AgResearch Limited.

**Producto 9.** Informe de Mecanismo de gobernanza bajo acuerdo de las organizaciones miembros de la plataforma.

**Producto 10.** Memorias de reuniones presenciales y virtuales trimestrales con los investigadores incorporados para hacer seguimiento a las actividades.

**Producto 11.** Informe de Gestión técnica y financiera por parte de la institución líder y demás instituciones.

**Actividad 4.2** Difusión del avance del conocimiento

**Objetivo:** Difundir los resultados obtenidos en el proyecto en eventos nacionales o internacionales

**Metodología:** Se organizarán cuatro eventos participativos por país, para un total de ocho actividades repartidos en: 02 *webinars*, 02 seminarios y 04 días de campo, para capacitar y compartir experiencias obtenidas en el proyecto a fin de fortalecer los conocimientos de productores y técnicos principalmente de las regiones en donde opera el proyecto (San Marín -Perú, Orellana y Sucumbíos- Ecuador), estas estrategias regionales de divulgación se harán según los lineamientos de FONTAGRO. Los días de campo se realizarán

<sup>40</sup> Rivera, J.E. 2015. Análisis del ciclo de vida (ACV) en un sistema silvopastoril intensivo (SSPi) y un sistema intensivo convencional orientados a la producción de leche bajo condiciones de bs – T. Tesis para optar el título de magister en Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. pp 129. [http://www.bdigital.unal.edu.co/49254/1/101\\_7132998.2015.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/49254/1/101_7132998.2015.pdf).

<sup>41</sup> Ecoinvent. 2010. Ecoinvent Centre. Ecoinvent 2.0 database. Swiss centre for life cycle inventories, Dübendorf, Switzerland. <http://www.ecoinvent.ch>.

en el predio donde se ejecutan las actividades descritas en el componente 2, numeral 2.1, mientras que los seminarios se realizarán en la sede principal de la UNALM en Perú y el INIAP en Ecuador. En cada día de campo y seminarios se entregará folletos (06 en total) con la información más relevante sobre el proyecto y sus resultados.

Eventos como seminarios y webinars serán difundidos con apoyo de las Unidades de extensión de cada institución (UNALM, INIAP) para que estudiantes, egresados y profesionales se unan a ellos. Sumado a lo anterior, los investigadores adscritos al proyecto participarán en eventos internacionales y nacionales para dar a conocer sus resultados. Así mismo, se establecerán micrositios en la Web de la UNALM e INIAP para mostrar experiencias y se difundirán sus resultados ampliamente cada 12 meses a través de notas técnicas (02), videos (02), noticias y *webstories* (04). Además, se realizan posters (04) donde se muestre el proyecto y los resultados obtenidos.

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú, Ecuador, Costa Rica y Nueva Zelanda.

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), AgResearch Limited.

**Producto 12.** Memoria de los talleres con información de dos *webinars*, dos seminarios y cuatro días de campo para la socialización de los resultados más videos, notas técnicas, *webstories*, posters y folletos.

**Producto 13** Memoria con informe de Participación de los investigadores en tres eventos nacionales y/o internacionales.

**Producto 14.** Una plataforma virtual actualizada.

**Actividad 4.3.** Fortalecimiento de capacidades a investigadores y profesionales de la plataforma.

**Objetivo:** Fortalecer las capacidades de los miembros de la plataforma.

**Metodología:** Se escribirán seis (06) tesis de maestría con los resultados obtenidos en la presente propuesta. Así mismo, se realizarán tres (03) escritos tipo artículo para ser sometido a una revista indexada (Livestock Science: <https://www.sciencedirect.com/journal/livestock-science>) (escrito uno con la información obtenida las actividades 1.1, 1.2 y 1.3; escrito dos con los resultados obtenidos en las actividades 2.1 y 2.3; escrito tres con los resultados obtenidos en el producto 3.1 y 3.2).

**País donde se desarrollarán las actividades:** Perú, Ecuador, Costa Rica y Nueva Zelanda.

**Organizaciones que lo realizarán:** Universidad Nacional Agraria La Molina, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), AgResearch Limited.

**Producto 15.** Monografías elaboradas por los investigadores. Se realizarán 06 tesis escritas.

**Producto 16.** Artículos científicos sometidos a revistas indexadas. Se realizarán (03) tres escritos tipo artículo para ser sometido a una revista indexada.

- 5.1 El monto total de la operación es por US 600.000, de los cuales el Ministerio de Industrias Primarias (MPI) de Nueva Zelanda aportará de sus propios fondos un total de US\$200.000 que serán ejecutados a través del BID, en representación de FONTAGRO. El resto de los fondos, US\$ 400.000, corresponde a los aportes de contrapartida en especie de las instituciones participantes.

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

Recursos financiados por:	MPI (fondos a recibir en RFA)				CONTRAPARTIDA				TOTAL
	IICA	UNALM (Pe)	INIAP (Ec)	Subtotal	UNALM (Pe)	INIAP (Ec)	AGRLtd (NZ)	Subtotal	
01. Consultores		43.750	26.250	<b>70.000</b>	94.000	64.000	38.000	<b>196.000</b>	<b>266.000</b>
02. Bienes y servicios		5.550	4.450	<b>10.000</b>	86.000	80.000	-	<b>166.000</b>	<b>176.000</b>
03. Materiales e insumos		25.023	21.489	<b>46.512</b>	6.000	-	-	<b>6.000</b>	<b>52.512</b>
04. Viajes y viáticos		10.400	9.600	<b>20.000</b>	-	-	-	-	<b>20.000</b>
05. Capacitación		7.300	2.700	<b>10.000</b>	16.000	16.000	-	<b>32.000</b>	<b>42.000</b>
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones		8.530	1.470	<b>10.000</b>	-	-	-	-	<b>10.000</b>
07. Gastos Administrativos	13.488			<b>13.488</b>	-	-	-	-	<b>13.488</b>
08. Imprevistos	10.000			<b>10.000</b>	-	-	-	-	<b>10.000</b>
09. Auditoria Externa	10.000			<b>10.000</b>	-	-	-	-	<b>10.000</b>
<b>Total</b>	<b>33.488</b>	<b>100.553</b>	<b>65.959</b>	<b>200.000</b>	<b>202.000</b>	<b>160.000</b>	<b>38.000</b>	<b>400.000</b>	<b>600.000</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 y otros aportes de contrapartida (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\$)

Monto Total (US\$)

200.000,00

Categoría de Gasto	Hasta:	Máximo Admitido	Máximo de su Proyecto
01. Consultores y Especialistas	60%	120.000	70.000
02. Bienes y Servicios	30%	60.000	10.000
03. Materiales e Insumos	40%	80.000	46.512
04. Viajes y Viáticos	30%	60.000	20.000
05. Capacitación	30%	60.000	10.000
06. Gestión del Conocimiento y Comunicaciones	30%	60.000	10.000
07. Gastos Administrativos	10%	20.000	13.488
08. Imprevistos	5%	10.000	10.000
09. Auditoria	5%	10.000	10.000

### VI. AGENCIA EJECUTORA Y ESTRUCTURA DE EJECUCIÓN

- 6.1 **Agencia ejecutora.** El organismo ejecutor (OE) será el [Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura \(IICA\)](#). El IICA es un organismo internacional, adscrito de la Organización de los Estados Americanos (OEA). El IICA, a través de un Acuerdo firmado con el BID en apoyo a FONTAGRO el 18 de diciembre de 2020, está autorizado por el Consejo Directivo (CD) de FONTAGRO para ejecutar proyecto autorizado por este último para financiamiento. El OE será responsable del monitoreo, seguimiento, coordinación financiera y administrativa de los fondos del proyecto, mientras que el resto de las instituciones co-ejecutoras serán responsables de la implementación de las actividades técnicas y la entrega de productos y resultados previstos en el proyecto, liderados por la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). La información de cada institución participante se detalla en el Anexo I. El OE administrará los fondos otorgados por el BID, en representación de FONTAGRO, y remitirá las partidas necesarias, en efectivo o en especie, 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 BID y el Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO. El investigador líder de UNALM 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.**
- 6.2 Durante la ejecución del Proyecto también podrán participar nuevas entidades, siempre y cuando el Organismo Ejecutor obtenga la no-objeción escrita de FONTAGRO y confirme que la nueva entidad tiene capacidad legal y financiera para participar en el Proyecto. La nueva entidad podrá participar en el Proyecto como: (i) Organización Co-ejecutora, en cuyo supuesto el Organismo Ejecutor deberá suscribir con la nueva entidad un Convenio de Co-ejecución conforme lo establecido, incluyendo las actividades y responsabilidades que asumirá la nueva entidad durante la ejecución del Proyecto y, en caso corresponda, las disposiciones para asegurar el aporte que efectuará al Proyecto; o (ii) Organización Asociada, en cuyo supuesto el Organismo Ejecutor deberá comunicar por escrito a la nueva entidad los principales términos y condiciones del 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.

- 6.3 **Co-ejecutor y administración de los fondos por componente del proyecto.** El IICA, como OE y administrador de los fondos, elaborará un convenio de co-ejecución técnica con cada organización co-ejecutora con rol técnico para remitir las contribuciones en especie (bienes, insumos y servicios, entre otros necesarios) o en efectivo para la implementación de cada componente del proyecto y según se indique en el Plan de Adquisición correspondiente o sus posteriores modificaciones, si surgieran durante la ejecución. La administración de los fondos se realizará a través de la oficina sede del IICA Sede en Costa Rica. Desde allí, se remitirán los fondos a las oficinas de país de IICA para realizar las adquisiciones respectivas de bienes, servicios y contrataciones, u otras gestiones vinculadas.
- 6.4 **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.
- 6.5 **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.
- 6.6 **Cuenta Única bancaria del IICA.** El IICA posee un sistema contable y financiero en el entorno SAP, que a través de su módulo de “Grants Management” permite realizar el adecuado seguimiento de la gestión financiera de los proyectos y garantiza la segregación de la información para cada una de las subvenciones que se reciben de los diferentes donantes, incluyendo la generación de informes y control de saldo financiero. La información contable y financiera de cada proyecto es conciliada mensualmente, y permite un control de trazabilidad individual de las operaciones. En tal sentido, para la gestión de operaciones, el IICA utiliza una única cuenta bancaria desde donde se realiza la administración de fondos de todos los proyectos. Esta cuenta permite la apertura por centro de costo, haciendo que cada proyecto individual pueda identificarse en forma independiente. Esto ha sido aceptado por el Banco anteriormente, en otras cooperaciones técnicas con 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, en este caso Costa Rica. El trabajo de Aseguramiento Razonable de Ejecución de Gastos abarcará al monto total de la operación (incluyendo el financiamiento de FONTAGRO 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 IICA, como 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. Administración de fondos a través de las oficinas de país de IICA. En caso de ser necesario, el OE podrá solicitar a la STA de FONTAGRO se realicen remisiones de fondos en forma directa a los organismos co-ejecutores.

- 6.8 **Informes Técnicos del Proyecto.** Durante el periodo de desembolsos del Proyecto, el IICA, como OE, deberá presentar al Banco y a través de la Secretaría Técnica Administrativa (STA) de FONTAGRO, los productos comprometidos 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 el Manual de Operaciones (MOP) y otras guías de 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 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) **Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)** de Perú es una comunidad académica que ofrece, a la sociedad, una formación profesional de alta calidad, humanística, científica y tecnológica en los sectores agrosilvopecuarios, pesquero, alimentario y económico; generando conocimientos y desarrollando competencias a través de la investigación básica y aplicada para la innovación, extensión y proyección social en un marco de mejora continua, de principios éticos, de responsabilidad social y ambiental, contribuyendo al desarrollo sostenible del país. Fue creada en 1902 como una Escuela Nacional de Agricultura y se le concedió el rango de universidad en 1960. A lo largo de los años ha contribuido a la formación de numerosos profesionales, muchos de los cuales han cumplido roles de liderazgo en el sector agropecuario, forestal y pesquero a nivel nacional e internacional.
- b) **Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)** de Ecuador es una entidad pública creado el 11 de julio de 1959 por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Desde su creación, el INIAP ha venido desarrollando una importante labor en el ámbito de la investigación científica, lo que ha permitido generar, validar y transferir conocimientos y

tecnologías que han contribuido al incremento de la producción y productividad de los principales rubros agropecuarios del país. El INIAP ejecuta sus procesos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica a nivel territorial en 7 estaciones experimentales, distribuidas en zonas agroecológicas a nivel nacional. Cuenta además con 6 granjas experimentales, 13 Unidades de Desarrollo Tecnológico y un invernadero Automatizado de producción de Semilla.

#### Como organizaciones Asociadas:

- c) **AgResearch Limited** de Nueva Zelanda es una entidad pública creada en 1992 para investigar en los sectores de agricultura y biotecnología. Su propósito principal es el utilizar la ciencia para mejorar el valor, la productividad y la rentabilidad de las cadenas de valor del sector ganadero, agroalimentario y agrotecnológico de su país. Sus investigaciones se pueden clasificar en los siguientes grupos: ciencia animal (nutrición, microbiología ruminal, genómica, reproducción y bienestar animal, entre otros), alimentos y productos biológicos, ciencia del forraje, sistemas agrícolas y medio ambiente. Actualmente esta entidad cuenta con 9 granjas en toda Nueva Zelanda (8 ovejas y carne, 1 lechera), lo que brinda a la empresa la capacidad de realizar trabajos científicos como reproducción, parasitología, genómica, fitomejoramiento, comportamiento animal, inmunología y manejo de enfermedades, entre otras.

- 6.13 **Estimación de impacto económico, ambiental y social: Impacto socioeconómico:** Con esta propuesta, los productores y las plantas agroindustriales tendrán mayores posibilidades de incrementar sus ingresos económicos debido a incrementos de productividad y agregación de valor por el uso de desechos. Así mismo, se espera que se genere más empleo e indirectamente se disminuya la migración del campo a las grandes ciudades a la vez que las comunidades rurales crecen. **Impacto ambiental:** El desarrollo de esta propuesta contribuirá con la sostenibilidad ambiental del sistema agropecuario, ya que se favorecerá la conservación de los recursos naturales, se dará un adecuado manejo de residuos agroindustriales y se reducirían las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) entérico. En general, se espera una reducción mínima del 20%<sup>42</sup> en las emisiones de metano entérico por animal al mejorar la calidad nutricional de la dieta ofrecida. Cada vaca en fase productiva produce 285,8 g CH<sub>4</sub> al día, por lo que se reducen 57 g CH<sub>4</sub> por animal. Por ejemplo, para la región de San Martín que tiene alrededor de 20316<sup>43</sup> vacas en etapa productiva, estos animales producen 5,6 toneladas de CH<sub>4</sub>/día, si asumimos que 70% de estos animales se les incorporara esta suplementación, se espera reducir 0,8 toneladas de CH<sub>4</sub>/día para la región de San Martín, mientras que en las regiones de Orellana y Sucumbios que tienen una población de total de 47472<sup>44</sup> vacas en producción, se espera reducir alrededor de 2 toneladas de CH<sub>4</sub>/día. **Impacto científico:** Esta propuesta de investigación contribuirá a una mayor producción científica de la entidad solicitante y las asociadas. Los resultados obtenidos sobre el valor nutricional de pasturas y residuos agroindustriales y su uso serán de gran importancia para profesionales y entidades relacionadas a la producción y nutrición animal en el trópico.
- 6.14 **Plan de gestión del conocimiento:** El plan de gestión del conocimiento para la presente propuesta proyecto estará liderado por la Universidad Nacional Agraria La Molina y contará con la aprobación del resto los miembros de la plataforma. En las reuniones trimestrales, los investigadores planificarán las actividades al detalle y darán a conocer experiencias entre países. Adicionalmente, los investigadores proveerán asesoramiento continuo durante la ejecución del proyecto, análisis de datos y escritura de informes y artículos a los estudiantes de maestría vinculados. Para la socialización de los resultados se desarrollarán dos *webinars*, dos seminarios y cuatro días de campo liderados por investigadores con amplia trayectoria en el tema de ganadería sostenible y alternativas de alimentación en el trópico para ganado doble propósito, estos talleres estarán dirigidos a estudiantes, técnicos y productores en ambos países. En cada día de campo y seminarios se entregarán folletos (04 en total) con la información más

<sup>42</sup> Kliem, K.E.; Humphries, D.J.; Kirton, P.; Givens, D.I.; Reynolds, C.K. Differential effects of oilseed supplements on methane production and milk fatty acid concentrations in dairy cows. *Animals*. 2019,13, 309–317

<sup>43</sup> Annual Report on Greenhouse Gases from the Agriculture sector. Published: 2017. Ministerio de Agricultura y Riego. <https://infocarbono.minam.gob.pe/annios-inventarios-nacionales-gei/ingei-2016/>

<sup>44</sup> Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua – ESPAC- Instituto nacional de Estadística y censo <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-bbd/>

relevante sobre el proyecto y sus resultados. Sumado a lo anterior, los investigadores adscritos al proyecto participarán en eventos internacionales y nacionales para dar a conocer sus resultados. Así mismo, se establecerán microsítios en la Web de la UNALM e INIAP para mostrar experiencias y se difundirán sus resultados ampliamente cada 12 meses a través de notas técnicas (02), videos (02), noticias y *webstories* (04). Además, se realizan posters (04) donde se muestre el proyecto y los resultados obtenidos.

- 6.15 **Capacidad Técnica De La Plataforma.** La UNALM es la Universidad líder en el Perú en temas agropecuarios y opera en el país por más de 120 años. Cuenta con una Facultad de Zootecnia, encargada de la formación de profesionales en los temas relacionados con la producción animal y sus diferentes disciplinas: nutrición, genética, reproducción, manejo y sanidad. El proyecto será dirigido desde el Departamento de Nutrición que tiene considerable experiencia en la evaluación de subproductos agrícolas para la alimentación animal y en los últimos años en la medición de emisiones de gases de efecto invernadero tanto al pastoreo como en confinamiento. La Facultad también ha sido pionera en el diseño de sistemas de alimentación basados en subproductos agrícolas tanto para el engorde de ganado como para la producción lechera a nivel comercial. En adición a su trabajo en el campus de La Molina, la Universidad cuenta con tres institutos de desarrollo regional en la Costa, Sierra y Selva, este último en el Departamento de San Martín, donde se llevará a cabo el proyecto.

Por otro lado, estas experiencias se complementan con las del INIAP en Ecuador, que es la institución líder en el país en la investigación agropecuaria, incluyendo el tema ganadero en la Amazonia Ecuatoriana. En dicha región INIAP ha venido trabajando en el mejoramiento de los sistemas ganaderos con enfoques multidisciplinarios y participativos, incluyendo para el mejoramiento de la alimentación y producción animal.

AgResearch Limited de Nueva Zelanda aporta un gran conocimiento en la investigación en gases de efecto invernadero resultantes de la producción de ruminantes en condiciones de pastoreo, en la capacitación de investigadores, en los análisis de ciclos de vida y en la modelación de los sistemas ganaderos, entre otros.

- 6.16 **Contribución a la formación de recursos humanos:** Dada la naturaleza académica de dos de las instituciones participantes, se espera que las actividades desarrolladas en el proyecto tendrán un efecto positivo en la formación de los recursos humanos. Entre las jornadas de capacitación a los productores se incluirán 04 días de campo con el fin de compartir información sobre el uso de subproductos agroindustriales para suplementar la alimentación animal. En estos talleres se espera capacitar al 70% de los productores activos para la zona de San Marín (Perú), Orellana y Sucumbíos (Ecuador), esto equivale a aproximadamente 770 productores, así mismo, se espera que mínimo 30 técnicos sean capacitados en estas nuevas tecnologías. Además, se realizarán seminarios y webinars que serán difundidos con apoyo de las Unidades de extensión de cada institución (UNALM, INIAP) para que estudiantes, egresados y profesionales se unan a ellos, en total se espera que asistan como mínimo 60 personas por evento. Sumado a lo anterior, se realizarán al menos tres tesis de maestría en Perú y tres en Ecuador en actividades del proyecto y se brindarán oportunidades para pasantías de universidades locales en actividades del proyecto. Así mismo, los estudiantes tendrán dentro de su comité académico a los investigadores líderes de esta propuesta. Adicionalmente se dará la oportunidad a un estudiante doctoral que mediante el programa CLIFF GRADS (<https://globalresearchalliance.org/awards-and-fellowships/>) tenga capacitación por 6 meses participando en el componente 2 de esta propuesta.
- 6.17 **Mecanismo de gestión y presupuesto:** Se constituirá un comité de gestión del proyecto integrado por un representante por cada una de las instituciones participantes. El Comité estará presidido por el líder del proyecto. Se organizarán reuniones trimestrales para revisar los planes anuales, los avances y los informes de gestión y ejecución presupuestal. Estas reuniones se harán por medios virtuales. Se llevarán actas de las reuniones a fin de registrar lo discutido, los acuerdos y su seguimiento.
- 6.18 **Plan de Sostenibilidad:** A través de la vida del proyecto se buscarán oportunidades de apalancamiento de esfuerzos con las actividades de otras instituciones que operan en la Amazonía. Se colaborará en la preparación de propuestas conjuntas con otras instituciones y fuentes de financiamiento, a nivel internacional, nacional y local (incluyendo los gobiernos regionales/locales), para asegurar la continuidad y el escalamiento de los resultados exitosos. La participación de los usuarios del conocimiento (productores, comunidades) será clave para asegurar la continuidad de actividades. El

proyecto seguirá una estrategia que permita establecer un círculo virtuoso: producir y evaluar resultados, comunicarlos y diseminarlos, movilizar nuevos recursos y realizar o expandir nuevas actividades dentro del marco del proyecto. Se buscará expandir las actividades del proyecto con base en los productos y resultados exitosos

- 6.19 **Bienes públicos regionales:** Los productos a obtener en el proyecto se constituirán en bienes públicos, ya que al ser publicados y difundidos serán de alta disponibilidad en la región y no se prevé su patente ni ninguna otra forma de protección intelectual que limite su uso.
- 6.20 **Evidencia de base científica validada.** Los subproductos agroindustriales desde hace varias décadas vienen recibiendo gran atención por parte de ganaderos e investigadores en ciencia animal, debido a su potencial uso en la alimentación de rumiantes, por ser ricos en proteína y fibra, y no competir con la alimentación humana o de animales monogástricos. En varios países suelen utilizarse residuos agroindustriales y de cultivos como los principales componentes de la dieta en ganadería, con base en su disponibilidad local, la calidad del insumo y bajo precio (Mugerwa et al., 2012<sup>45</sup>). A lo largo de la historia de la ganadería, se han utilizado residuos agroindustriales tales como harinas, salvados, granos de cervecería y destilería, pulpas de remolachas y melaza. Sin embargo, residuos menos convencionales actualmente tienen mayor disponibilidad como los residuos del proceso de frutas y vegetales, sueros y residuos culinarios (Mirzaei-Aghsaghali Maheri-Sis, 2008<sup>46</sup>). Estudios previos demuestran el potencial nutricional que tienen algunos subproductos de la agroindustria del arroz, coco, cacao, *Sacha Inchi*, naranja, plátano, café, entre otros (Bernal et al., 2017<sup>47</sup>; Goñas, 2017<sup>48</sup>). En cuanto a la metodología usada en la presente investigación está ampliamente documentada y aceptada por investigadores a nivel mundial, por ejemplo, la metodología descrita para el análisis del ciclo de vida sigue las recomendaciones descritas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Así mismo, los programas LIFE-SIM o Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS), National Research Council (NRC) o GLEAM-*i* fueron desarrollados por entidades como la FAO o investigadores internacionales de amplia trayectoria académica. Igualmente, la técnica de gas *in vitro* es uno de los métodos más usados para predecir las emisiones de metano entérico (Storm, 2012<sup>49</sup>).
- 6.21 **Evidencia de potencial de mercado.** La población en América Latina y el Caribe se prevé que alcance 680 millones en los próximos tres años y 779 millones para el año 2050. Las anteriores cifras tienen una relación directa con la demanda por productos pecuarios como leche y carne. En el 2020, se registró un consumo carne de res de 38,15 kilogramos por persona al año, mientras que el consumo de leche por persona al año para Perú y Ecuador estuvo entre 80 y 100 litros. Según la FAO<sup>50</sup>, en los últimos años la demanda total de carne se incrementó en 2,45%, sin embargo, la demanda por carne vacuna disminuyó un poco, quizás debido a la crisis económica producto de la pandemia. A pesar de lo anteriormente descrito, existe una alta demanda insatisfecha, especialmente por estos dos productos pecuarios, por ejemplo, en la última década las exportaciones de carne fueron superiores a la tasa de producción (FAO<sup>46</sup>). Las anteriores cifras justifican el por qué se debe implementar nuevas estrategias en la alimentación animal que ayuden a incrementar la productividad animal. En cuanto al potencial mercado de los subproductos agroindustriales, el primer paso será difundir a productores el inventario de subproductos disponibles en su zona con su respectiva calidad nutricional, esto ayudará a ellos a conocer otras alternativas de alimentación de bovinos.
- 6.22 **Estrategia de escalamiento.** En adición a las actividades de fortalecimiento de capacidades y diseminación de información dirigidas por expertos, los investigadores participaran en eventos académicos para dar a conocer los resultados tanto dentro de cada país como en otros países que enfrentan situaciones similares. Así mismo, se organizarán *Webinars* y otras actividades que permitan la

<sup>45</sup> Mugerwa, S., Kabirizi, J., Zziwa, E., & Lukwago, G. (2012). Utilization of crop residues and agro-industrial by-products in livestock feeds and feeding systems of Uganda. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 2(4),82-89

<sup>46</sup> Mirzaei-Aghsaghali, A., & Maheri-Sis, N. (2008). Nutritive value of some agro-industrial by-products for ruminants- A review. *World Journal of Zoology*, 3(2), 40-46

<sup>47</sup> Bernal, W., Maicelo, J. L., & Yoplac, I. (2017). Caracterización bromatológica de insumos no tradicionales para alimentación animal en la región Amazonas. *Revista de Investigación en Ciencia y Biotecnología Animal*, 1

<sup>48</sup> Goñas Vilcarromero, K. (2017). Caracterización nutricional de once sub productos agroindustriales para la alimentación animal en la Región Amazonas

<sup>49</sup> Storm, I. M.; Hellwing, A.L.F.; Nielsen, N.I.; Madsen, J. Methods for measuring and estimating methane emission from ruminants. *Animals*, 2012, 2(2), 160-183.

<sup>50</sup> FAO, 2012. Producción pecuaria en América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/#:~:text=Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%2C%20a%20pesar%20de%20constituir%20solo,2%25%20en%20peso%2C%20respectivamente.>

diseminación de los alcances del proyecto. En estos eventos organizados por la presente plataforma de cooperación integrada se hará una invitación a los ganaderos y a empresas productoras de los subproductos agroindustriales para crear una futura alianza entre ellos para obtener un beneficio mutuo.

- 6.23 **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**

Falta de registros a nivel de finca que impidan establecer una mayor exactitud una línea base sobre la ganadería en la Amazonía Peruana y Ecuatoriana. Esto es una ocurrencia común entre los pequeños productores de ambos países. Para mitigar este riesgo, se utilizarán formularios sencillos de encuesta y se buscará el apoyo de personajes clave dentro de la comunidad que apoyen en la obtención de la información básica para el establecimiento de la línea de base.

Falta de asequibilidad de los productores para entregar información detallada de sus predios.

Para mitigar este riesgo, se establecerán reuniones para socializar la importancia y los beneficios del proyecto, con la facilitación de personajes influyentes en la comunidad tales como líderes locales y extensionistas reconocidos. Se buscará el apoyo de personas reconocidas en la comunidad para apoyar en recabar la información requerida.

Materias primas en algún grado de descomposición, para esto se deberá verificar la calidad sanitaria de las materias primas antes de ser usadas en la alimentación animal, así mismo se estará monitoreando la salud animal durante las pruebas de campo. En cuanto a alimentos con altos contenidos de compuestos secundarios no serán suministrados a los animales, para esto previo al suministro del producto agroindustrial a los animales se les evaluará el contenido de metabolitos secundarios para evitar tener efectos negativos en la salud animal.

#### **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
<b>Objetivo principal</b>			
Intensificar sosteniblemente la ganadería de doble propósito en la Amazonía de Perú y Ecuador mediante la suplementación con alimentos obtenidos de residuos agroindustriales			
<b>Objetivos Específicos</b>			
<b>Objetivo específico 1</b>	Establecer la línea base mediante la caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en las zonas de trabajo de ambos países		
<b>Objetivo específico 2</b>	Evaluar el efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal y la emisión neta de metano in vitro.		
<b>Objetivo específico 3</b>	Integrar la información generada utilizando modelos de simulación para extrapolar a nivel de finca o zona y su correspondiente análisis de ciclo.		
<b>Objetivo específico 4</b>	Promover la cooperación, capacitación y gestión del conocimiento.		
<b>COMPONENTE I. Establecimiento de la línea de base mediante la caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en las zonas de trabajo de ambos países</b>			
<b>Actividad 1.1.</b> Caracterizar los sistemas prevalecientes de producción de doble propósito en la Amazonía de Perú y Ecuador.	Base de datos (1), Informes técnicos (3)	Informes técnicos anuales y finales	Existe compromiso institucional y financiamiento.
<b>Actividad 1.2.</b> Desarrollar un inventario sobre la disponibilidad de subproductos agroindustriales en las regiones de interés.	Base de datos (1), Informes técnicos (2)	Informes técnicos anuales y finales	Existe compromiso institucional y financiamiento.
<b>Actividad 1.3.</b> Determinar los valores nutritivos de los subproductos agroindustriales disponibles en la Amazonía peruana y ecuatoriana.	Base de datos (1), Informes técnicos (2)	Informes técnicos anuales y finales	Existe compromiso institucional y financiamiento.
<b>COMPONENTE II. Evaluación el efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal y la emisión neta de metano in vitro.</b>			
<b>Actividad 2.1</b> Evaluar el efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal en la Amazonía peruana y ecuatoriana.	Base de datos (1), Informes técnicos (3)	Informes técnicos anuales y finales	Existe compromiso institucional y financiamiento.

<p><b>Actividad 2.2</b> Predecir el efecto de la suplementación con subproductos agroindustriales sobre las emisiones de metano entérico a través de la técnica in vitro.</p>	<p>Base de datos (1), Informes técnicos (3)</p>	<p>Informes técnicos anuales y finales</p>	<p>Existe compromiso institucional y financiamiento.</p>
<p><b>COMPONENTE III. Integrar la información generada utilizando modelos de simulación para extrapolar a nivel de finca o zona y su correspondiente análisis de ciclo de vida.</b></p>			
<p><b>Actividad 3.1.</b> Integrar en modelos matemáticos la información generada en las anteriores actividades para estimar los efectos de las mejoras en la alimentación en la productividad animal, económica y ambiental a mayor escala</p>	<p>Base de datos (1), Informes técnicos (3),</p>	<p>Informes técnicos anuales y finales</p>	<p>Existe compromiso institucional y financiamiento.</p>
<p><b>Actividad 3.2.</b> Estimar el impacto ambiental en los sistemas doble propósito de la Amazonía peruana y ecuatoriana a partir de un análisis de ciclo de vida (ACV).</p>	<p>Base de datos (1), Informes técnicos (3)</p>	<p>Informes técnicos anuales y finales</p>	<p>Existe compromiso institucional y financiamiento.</p>
<p><b>COMPONENTE IV. Promover la cooperación, capacitación y gestión del conocimiento.</b></p>			
<p><b>Actividad 4.1.</b> Realizar una plataforma de innovación para promover la cooperación, capacitación, el intercambio de información y la difusión de resultados.</p>	<p>Convenios firmados (1), modelo de gobernanza (1), Plan de acción (2) (6) Reuniones, Informes financieros (3)</p>	<p>Informes de avances, Actas de reuniones, Convenios firmados</p>	<p>Existe compromiso institucional y financiamiento.</p>
<p><b>Actividad 4.2.</b> Difundir los de resultados obtenidos en el proyecto en eventos nacionales o internacionales</p>	<p>Ponencias realizadas (3), Seminarios (2), Webinars (2), días de campo (4), Plataforma virtual (1), videos (2), poster (4), notas técnicas (2), noticias y webstories (04), posters (04), folletos (06)</p>	<p>Informes técnicos anuales y finales, folletos, videos, posters</p>	<p>Existe compromiso institucional y financiamiento.</p>
<p><b>Actividad 4.3.</b> Fortalecer las capacidades de los miembros de la plataforma</p>	<p>Tesis desarrolladas (6), Becarios formados (6), Publicaciones (3)</p>	<p>Informes técnicos anuales y finales</p>	<p>Existe compromiso institucional y financiamiento.</p>

**Anexo II. Matriz de Productos**

Resultado	Unidad de Medida	Línea Base	Año Base	P	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Fin	Medios de Verificación
<b>Resultado 1.1.</b> Sistemas de producción ganadera de doble propósito caracterizados en San Marín (Perú), Orellana y Sucumbíos (Ecuador).	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>P</b>	1				1	Informe técnico. Caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en Perú y en Ecuador.
				<b>P(a)</b>						
				<b>A</b>						
<b>Resultado 1.2.</b> Inventario sobre la disponibilidad de subproductos agroindustriales en las regiones de interés	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>P</b>	1				1	Informe técnico. Inventario sobre la disponibilidad de subproductos agroindustriales en las regiones de interés.
				<b>P(a)</b>						
				<b>A</b>						
<b>Resultado 1.3.</b> Valores nutritivos de los subproductos agroindustriales disponibles en la amazonia peruana y ecuatoriana	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>P</b>	1				1	Informe técnico. Valores nutritivos de los subproductos agroindustriales disponibles en la amazonia peruana y ecuatoriana
				<b>P(a)</b>						
				<b>A</b>						
<b>Resultado 2.1.</b> Efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal.	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>P</b>		1			1	Informe técnico. Efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal.
				<b>P(a)</b>						
				<b>A</b>						
<b>Resultado 2.2.</b> Predicciones de las emisiones de metano netas basadas en ensayos in vitro por la inclusión de subproductos y/o forrajes en la dieta de rumiantes	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>P</b>		1			1	Informe técnico con las predicciones de las emisiones de metano netas basadas en ensayos in vitro por la inclusión de subproductos y/o forrajes en la dieta de rumiantes.
				<b>P(a)</b>						
				<b>A</b>						
<b>Resultado 3.1.</b> Estimación nivel de finca de las mejoras en la alimentación en la productividad animal, económica y ambiental utilizando modelos de simulación	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>P</b>			1		1	Informe técnico con las estimaciones de la productividad animal, económica y ambiental a nivel de región para comparar el efecto de la suplementación con productos agroindustriales.
				<b>P(a)</b>						
				<b>A</b>						
<b>Resultado 3.2.</b> Estimación del impacto ambiental en los sistemas doble propósito de la Amazonia peruana y	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>P</b>			1		1	Informe técnico con los impactos ambientales obtenidos a partir de un análisis de ciclo de vida en dos sistemas ganaderos con y sin uso de

ecuatoriana a partir de un análisis de ciclo de vida (ACV).				P(a)						residuos agroindustriales en la alimentación de sus animales.
				A						
<b>Resultado 4.1.1</b> Plataforma de innovación establecida	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	P	1				1	Plataforma constituida formalmente por las instituciones de la alianza
				P(a)						
				A						
<b>Resultado 4.1.2</b> Mecanismo de gobernanza	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	P	1				1	Mecanismo de gobernanza bajo acuerdo de las organizaciones miembros de la plataforma
				P(a)						
				A						
<b>Resultado 4.1.3,</b> Reuniones presenciales y virtuales de coordinación	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	P	2	2	2		6	Actas de las reuniones presenciales y virtuales trimestrales con los investigadores incorporados
				P(a)						
				A						
<b>Resultado 4.1.4</b> Gestión técnica y financiera	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	P	1	1	1		3	Informes financieros
				P(a)						
				A						
<b>Resultado 4.2.1.</b> Realización de 02 webinars, 02 seminarios y 04 días de campo para la socialización de los resultados más 02 videos, 02 notas técnicas, 04 webstories, 04 posters y 06 folletos	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	P	0	10	14		24	Webinars (02), seminarios (02) y días de campo (04) realizados. Evidencia de participación (fotos, lista de asistencias), 02 videos, 02 notas técnicas, 04 webstories, 04 posters y 04 folletos
				P(a)						
				A						
<b>Resultado 4.2.2</b> Participación de los investigadores en tres eventos nacionales y/o internacionales	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	P		1	2		3	Certificados de asistencia y de ponencia
				P(a)						
				A						
<b>Resultado 4.2.3</b> Plataforma virtual actualizada	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	P		1	2		3	Plataforma creada y actualizada
				P(a)						
				A						
<b>Resultado 4.3.1</b> Tesis elaborada por los investigadores	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	P			6		6	Tesis escrita
				P(a)						
				A						
<b>Resultado 4.3.2.</b> Artículos sometidos a revistas indexadas	<b>Cantidad</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	P	1	1	1		3	Escritos tipo artículo sometidos a revista. Comprobante de envío
				P(a)						
				A						

Componentes									Progreso Financiero: Costo por año y Costo Total en \$[16]				
Producto	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
	[6]	[7]	[8]	[9]	[6]		[5]	[15]					
<b>COMPONENTE I. Establecimiento de la línea de base mediante la caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en las zonas de trabajo de ambos países</b>													
<b>Producto Actividad 1.1.</b> Monografía con informe técnico. Caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en Perú y en Ecuador.	0	P		1			1	Base de datos	\$ 13.576				\$ 13.576
	0	P		3			3	Reporte					
<b>Producto Actividad 1.2</b> Nota técnica con Informe sobre inventario de la disponibilidad de subproductos agroindustriales en las regiones de interés.	0	P		1			1	Base de datos	\$ 13.110				\$ 13.110
	0	P		2			2	Reporte					
<b>Producto Actividad 1.3.</b> Monografía con informe de los Valores nutritivos de los subproductos agroindustriales disponibles en la Amazonia peruana y ecuatoriana	0	P		1			1	Base de datos	\$ 6.965				\$ 6.965
	0	P		2			2	Reporte					
<b>COMPONENTE II. Evaluación el efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal y la emisión neta de gas metano in vitro.</b>													
<b>Producto Actividad 2.1.</b> Monografía con informe técnico del efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal.	0	P			1		1	Base de datos		\$ 48.756			\$ 48.756
	0	P			3		3	Reporte					
<b>Producto Actividad 2.2.</b> Monografía con informe técnico con las predicciones de las emisiones de metano netas basadas en ensayos in vitro por la inclusión de subproductos y/o forrajes en la dieta de rumiantes.	0	P			1		1	Base de datos		\$ 20.302			\$ 20.302
	0	P			3		3	Reporte					
<b>COMPONENTE III. Integrar la información generada utilizando modelos de simulación para extrapolar a nivel de finca o zona y su análisis de ciclo de vida a nivel de predio</b>													

<b>Producto Actividad 3.1.</b> Monografía con informe de las estimaciones de la productividad animal, económica y ambiental a nivel de región para comparar el efecto de la suplementación con productos agroindustriales	0	P			1	1	Base de datos		\$ 3.097,68	\$ 7.227,92		\$ 10.325,60
	0	P			1	2	3					
<b>Producto Actividad 3.2.</b> Monografía con informe técnico con los impactos ambientales obtenidos a partir de un análisis de ciclo de vida en dos sistemas ganaderos con y sin uso de residuos agroindustriales en la alimentación de sus animales.	0	P			1	1	Base de datos		\$ 3.097,68	\$ 7.227,92		\$ 10.326
	0	P			1	2	3					
<b>COMPONENTE IV. Promover la cooperación, capacitación y gestión del conocimiento.</b>												
<b>Producto Actividad 4.1.1</b> Plataforma constituida formalmente por cuatro entidades	0	P					1	Convenios firmados	\$ 5.730,24	\$ 4.297,68	\$ 4.297,68	\$ 14.325,60
<b>Producto Actividad 4.1.2</b> Informe con mecanismo de gobernanza bajo acuerdo de las organizaciones miembros de la plataforma.	0	P					1	Mecanismo de gobernanza creado				
<b>Producto Actividad 4.1.3</b> Memorias de reuniones presenciales y virtuales trimestrales con los investigadores incorporados	0	P		2	2	2	6	Actas de reuniones				
<b>Producto Actividad 4.1.4</b> Informe de gestión técnica y financiera por parte de la institución líder y demás instituciones.	0	P		1	1	1	3	Informes financieros				
<b>Producto Actividad 4.2.1.</b> Memoria de realización de dos webinars, dos seminarios y cuatro días de campo para la socialización de los resultados	0	P			1	1	2	Webinars (02) realizados. Evidencia de participación (fotos, lista de asistencias)	\$ 3.579,07	\$ 7.158,14	\$ 7.158,14	\$ 17.895,36
	0	P			2	2	4	Días de campo (04) realizados. Evidencia de participación (fotos, lista de asistencias)				
	0	P			1	1	2	Seminarios (02) realizados. Evidencia				

							de participación (fotos, lista de asistencias)					
<b>Producto Actividad 4.2.2.</b> Memoria con informe de participación los investigadores en tres eventos nacionales y/o internacionales	0	P		1	2	3	Certificados de asistencia y de ponencia					
<b>Producto Actividad 4.2.3.</b> Plataforma virtual actualizada	0	P	1			1	Plataforma creada y actualizada					
<b>Producto Actividad 4.3.1</b> Monografías elaboradas por los investigadores	0	P			6	6	Tesis escrita					
<b>Producto Actividad 4.3.2</b> Tres artículos científicos sometidos a revistas indexadas	0	P	1	1	1	3	Escritos tipo artículo sometidos a revista. Comprobante de envío	\$ 3.279,07	\$ 3.825,58	\$ 3.825,58	\$ 10.930,24	
											Administración	\$ 13.488
											Auditoria	\$ 10.000
											Imprevistos	\$ 10.000
											<b>Costo Total</b>	<b>\$ 200.000</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		
<b>COMPONENTE I.</b> Establecimiento de la línea de base mediante la caracterización de los sistemas de producción ganadera de doble propósito en las zonas de trabajo de ambos países	<b>Actividad 1.1.</b> Caracterizar los sistemas preexistentes de producción de doble propósito en la amazonia de Perú y Ecuador.	x	x	x														Perú, Ecuador	UNALM, INIAP, AgResearch
	<b>Actividad 1.2.</b> Desarrollar un inventario sobre la disponibilidad de subproductos agroindustriales en las regiones de interés.		x	x														Perú, Ecuador	UNALM, INIAP, AgResearch
	<b>Actividad 1.3.</b> Determinar los valores nutritivos de los subproductos agroindustriales disponibles en la				x	x												Perú, Ecuador, Nueva Zelanda	UNALM, INIAP, AgResearch

	amazonia peruana y ecuatoriana .																	
<b>COMPONENTE II.</b> Evaluación del efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal en la amazonia peruana y ecuatoriana .	<b>Actividad 2.1</b> Evaluar el efecto de la suplementación con residuos agroindustriales sobre la productividad animal en la amazonia peruana y ecuatoriana .					x	x	x									Perú, Ecuador	UNALM, INIAP, AgResearch
	<b>Actividad 2.2</b> Predecir el efecto de la suplementación con subproductos agroindustriales sobre las emisiones de metano entérico a través de la técnica in vitro.							x	x	x								Perú, Ecuador

<p><b>COMPONENTE III.</b> Integrar la información generada utilizando modelos de simulación para extrapolar a nivel de finca o zona y su análisis de ciclo de vida a nivel de predio</p>	<p><b>Actividad 3.1.</b> Integrar en modelos matemáticos la información generada en las anteriores actividades para estimar los efectos de las mejoras en la alimentación en la productividad animal, económica y ambiental a mayor escala</p>																	Perú, Ecuador; Nueva Zelanda	UNALM, INIAP, AgResearch
	<p><b>Actividad 3.2.</b> Estimar el impacto ambiental en los sistemas doble propósito de la Amazonia peruana y ecuatoriana a partir de un análisis de ciclo de vida (ACV).</p>																		Perú, Ecuador; Nueva Zelanda

<b>COMPONENTE IV.</b> Promover la cooperación, capacitación y gestión del conocimiento.	<b>Actividad 4.1.</b> Realizar una plataforma de integración para promover la cooperación, capacitación, el intercambio de información y la difusión de resultados.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					Perú, Ecuador	UNALM, INIAP, AgResearch
	<b>Actividad 4.2.</b> Difundir los de resultados obtenidos en el proyecto en eventos nacionales o internacionales				x	x	x	x	x	x	x	x	x					Perú, Ecuador	UNALM, INIAP, AgResearch
	<b>Actividad 4.3.</b> Fortalecer las capacidades de los miembros de la plataforma		x		x		x		x		x		x						Perú, Ecuador

\*T: Trimestre



		Materiales e insumos requeridos para ejecutar el componente 1(actividad 1.1, 1.2, 1.3), componente 2 (actividad 2.1, 2.2), componente 3 (actividad 3.1, 3.2), componente 4 (actividad 4.1, 4.2)	46.512	CP	Ex Ante	100	0			
		<b>Subtotal Materiales</b>	<b>46.512</b>							
<b>4</b>		<b>Viajes y Viaticos</b>								
		Viajes y Viaticos para ejecutar el componente 1(actividad 1.1, 1.2, 1.3), componente 2 (actividad 2.1, 2.2), componente 3 (actividad 3.1, 3.2), componente 4 (actividad 4.1, 4.2)	20000	SN		100				
		<b>Subtotal Viajes y viaticos</b>	<b>20000</b>							
<b>5</b>		<b>Capacitaciones</b>								
		Capacitaciones que se deben realizar para alcanzar los objetivos del componente 4 (actividad 4.1, 4.2, 4.3)	10000	CP		100	0			
		<b>Subtotal Capacitaciones</b>	<b>10000</b>							
<b>6</b>		<b>Gestión del conocimiento y Comunicaciones</b>								
		Gestión del conocimiento y Comunicaciones para ejecutar el componente 4 (actividad 4.1, 4.2, 4.3)	10000	CP		100	0			
		<b>Subtotal Gestión del conocimiento y Comunicaciones</b>	<b>10000</b>							
<b>7</b>		<b>Gastos administrativos</b>	13488	N/A						
<b>8</b>		<b>Imprevistos</b>	10000	N/A						
<b>9</b>		<b>Auditoría</b>	10000	SBMC						
						100	0			
<b>Total</b>			<b>200000</b>	<b>Preparado por: Carlos Gomez</b>			<b>Fecha: Octubre 2023</b>			

**Anexo V. Cartas de Compromiso del aporte de contrapartida**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
RECTORADO

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CARTA 771-2023-R-UNALM

La Molina 18 de setiembre del 2023

Para: Dra. Eugenia Saini  
Secretaria Ejecutiva FONTAGRO

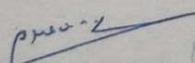
De: Dr. Américo Guevara Pérez  
Rector de Universidad Nacional Agraria La Molina

Asunto: No objeción para la designación del Organismo Ejecutor de la Cooperación Técnica "Ganadería sostenible en la Amazonia de Perú y Ecuador".

Estimada Dra. Saini,

Esperando se encuentre bien, en esta oportunidad le contactamos para expresar de manera formal nuestra no objeción para que el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), ejerza como única opción, el rol de organismo ejecutor y administrador de los fondos en el marco del proyecto "Ganadería sostenible en la Amazonia de Perú y Ecuador", y en el cual la UNALM participa como organismo co-ejecutor y líder técnico del mismo.

Atentamente,

  
DR. AMÉRICO GUEVARA PÉREZ  
DNI: 10538747  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
RECTORADO

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

La Molina, 6 de octubre de 2023  
CARTA N° 950-2023-R-UNALM

Doctora Eugenia Saini  
**Secretaría Ejecutivo, FONTAGRO**

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida.  
Proyecto **Ganadería sostenible en la Amazonía de Perú y Ecuador.**

Estimada Dra. Eugenia Saini

Nos es grato confirmar la participación de la **Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)** como organismo co-ejecutor del proyecto titulado: **Ganadería Sostenible en la Amazonía de Perú y Ecuador**, cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en alianza con: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP-Ecuador) como Entidad Asociada y AGRESEARCH (Nueva Zelanda) como Entidad Colaboradora. Asimismo, informamos que el suscrito no tiene objeción a la participación en la plataforma.

El personal que comprenderá el equipo de investigación es el siguiente:

Nombres y Apellidos	Doc. Identidad N°/Pasaporte N°	Función en el Proyecto	Tipo de Vínculo con la Entidad Ejecutora
Carlos Alfredo Gómez Bravo	08831399	Responsable Técnico	Docente Principal
Eduardo Leuman Fuentes Navarro	41206771	Coinvestigador	Docente Asociado
Victor Hidalgo Lozano	25802873	Coinvestigador	Docente Principal

Por nuestra participación en el Proyecto como Entidad Co-ejecutora, realizaremos aportes al proyecto de investigación, con aporte monetario de \$ 0 y aporte no monetario de \$ 202.000 dólares americanos.

Nuestra institución se compromete a este aporte de contrapartida en especie de \$ 202.000 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	
01. Consultores	\$ 94.000
02. Bienes y servicios	\$ 86.000
03. Materiales e insumos	\$ 6.000
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	\$ 16.000
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoria Externa	
<b>Total</b>	<b>\$ 202.000</b>

Sin otro particular, quedo de usted.



Firmado digitalmente por:  
GUEVARA PEREZ Americo FAU  
20147897406 hard  
Motivo: En señal de  
conformidad  
Fecha: 08/10/2023 11:49:19-0500

DR. AMÉRICO GUEVARA PÉREZ  
DNI: 10538747  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA



Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

25 Julio 2022

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto **Ganadería sostenible en la Amazonia de Perú y Ecuador**

Doctora  
Eugenia Saini  
Secretaria Ejecutivo, FONTAGRO  
Presente

Estimada Dra. Eugenia Saini

Nos es grato confirmar la participación del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) como organismo co-ejecutor del proyecto **Ganadería sostenible en la Amazonia de Perú y Ecuador**, cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Asimismo, me permito informar que, en calidad de Director Ejecutivo del Instituto, no tengo objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida en especie de 160.000 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	Valor en \$USD
01. Consultores	\$ 64.000
02. Bienes y servicios	\$ 80.000
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	\$ 16.000
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoría Externa	
<b>Total</b>	<b>\$ 160.000</b>

Atentamente,

Dr. Raúl Ernesto Jaramillo Velastegui  
DIRECTOR EJECUTIVO



02 Agosto 2022

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto **Ganadería sostenible en la Amazonia de Perú y Ecuador**

Doctora  
**Eugenia Saini**  
Secretaría Ejecutivo, FONTAGRO

Estimada Dra. Eugenia Saini

Nos es grato confirmar la participación de AgResearch como organismo asociado del proyecto **Ganadería sostenible en la Amazonia de Perú y Ecuador**, cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de AgResearch. Asimismo, informo que el suscrito, en mi calidad de Director de Investigación (Capability) no tengo objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida en especie de \$38,000 dólares americanos (\$12,667 anual) referente a la participación de los Drs. David Pacheco y Andre Mazzetto, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	
01. Consultores	\$ 38,000
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. Auditoría Externa	
<b>Total</b>	<b>\$ 38,000</b>

Aterramente,

Dr Dave Houlbrooke  
Director Research Capability  
AgResearch Limited

AgResearch Limited  
NZBV: 6291 028 656 204

Corporate Office and  
Lincoln Research Centre  
1385 Springs Road, Lincoln 7671  
Private Bag 4750, Christchurch 8140  
T +64 3 321 8500

Ruakura Research Centre  
10 Baley Road, Hamilton 3214  
Private Bag 3121, Hamilton 3240  
T +64 7 834 2638

Grasslands Research Centre, Hopton  
Research Institute, Te Otu/Rangahau Kai  
Tamariki Drive, Palmerston North 6011  
Private Bag 11028, Palmerston North 6021  
T +64 6 336 8078

Invermay Agricultural Centre  
176 Puddle Alley, Mosgiel 8052  
Private Bag 20220, Mosgiel 8052  
T +64 3 689 3800

[www.agresearch.co.nz](http://www.agresearch.co.nz)