

I. INFORMACIÓN BÁSICA

País/Región:	Regional
Nombre de la CT:	Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas
Número de CT:	RG-T4053
Jefe de Equipo:	Luis Enrique Miranda (CSD/RND), Eugenia Saini (FONTAGRO), Alexandra Manunga Rivera (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:	29 de octubre de 2021 (Acta de la XXV Reunión Anual del CD de FONTAGRO, Tema 4).
Beneficiarios (países o entidades que participarán en la cooperación técnica):	Bolivia (Fundación PROINPA). Ecuador (Universidad Yachay Tech). Ecuador (INIAP). Un detalle de las instituciones se presenta en el Anexo I.
Agencia Ejecutora y nombre de contacto	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Contacto: Braulio Heinze (braulio.heinze@iica.int)
Donantes que proveerán financiamiento:	FONTAGRO
Financiamiento Solicitado (en US\$):	200.000
Contrapartida Local (en US\$):	428.211 (En especie)
Financiamiento Total (en US\$)	628.211
Período de Ejecución (meses):	42 meses
Período de Desembolso (meses):	48 meses
Fecha de Inicio requerido:	
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:	
Sector Prioritario del IICA	PMP 2018-2022. Cambio climático y gestión integral del agua y suelo, agricultura familiar, seguridad alimentaria.
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 elaborar un convenio de cooperación técnica con el Organismo Ejecutor.

II. DESCRIPCIÓN DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA

- 1.1 La presente propuesta busca la gestión eficiente de la humedad del suelo en agroecosistemas andinos frágiles a través del desarrollo, aplicación y evaluación de nanotecnologías que permitan la recuperación de suelos en proceso de desertificación y reducir el daño por sequía, promoviendo así sistemas productivos más sostenibles y resilientes que puedan incrementar la productividad y la diversificación de cultivos.
- 1.2 La desertificación en Bolivia y Ecuador avanza de manera acelerada y afecta a la población más necesitada causando hambre, pobreza, migración y reducción de suministro de alimentos. La degradación y pérdida de los suelos fértiles es un fenómeno común que afecta al 30% y 22% de las tierras de Bolivia y Ecuador respectivamente. Esto afecta aún más en regiones con sequía, con un impacto social muy importante en zonas con recursos limitados de suelo, agua y vegetación, como son los casos del Altiplano y el Chaco en Bolivia.
- 1.3 La estrategia del proyecto se basa en el desarrollo y uso de nanoarcillas e hidrogeles. Las nanoarcillas tienen partículas muy pequeñas, con gran superficie de contacto y expansión que permiten retener grandes cantidades de agua. Los hidrogeles son fabricados a partir de fibras de celulosa obtenidas de desechos agrícolas y son de bajo costo. Ambos materiales tienen la capacidad de retener grandes volúmenes de agua y son de bajo impacto ambiental por ende son idóneos para aplicaciones agrícolas. Luego de ser desarrollados en laboratorio, estos productos serán incorporados a suelos degradados para ver su efecto en la retención de agua, el incremento de diversidad microbiana y la mejorar la productividad agrícola. Se espera que el uso de las nanoarcillas y/o hidrogeles aumenten en más del 10% (cada uno) la capacidad de retención de humedad de los suelos y permitan mejorar la productividad de los cultivos en más del 20% cada uno, aspecto que repercutirá directamente en el aumento de los ingresos económicos de las familias de los productores y también en la diversificación de cultivos.
- 1.4 Los materiales desarrollados serán validados participativamente por agricultores de Bolivia y Ecuador. Se estima que tendrán amplia aceptación por los agricultores y existe la posibilidad de adaptar y producir esta tecnología por las empresas privadas asociadas que participarán en el proyecto. En este sentido, el proyecto realizará una amplia difusión de los resultados incluyendo la capacitación de agricultores, técnicos y otros actores en el manejo y uso de las nanoarcillas y los hidrogeles. La difusión también incluirá la creación y uso de una plataforma digital de comunicación que estará conformada por las agencias co-ejecutoras del proyecto, por las organizaciones asociadas y otras afines. Por otra parte, se buscará divulgar los resultados del proyecto a través de la elaboración de impresos, artículos científicos y otros. Como resultado general, se espera promover la difusión de los avances y resultados del proyecto a más de 2000 productores, investigadores, técnicos y estudiantes a nivel nacional e internacional.

III. ABSTRACT

- 1.5 El suelo es la base de los ecosistemas terrestres y de la agricultura, participa en el ciclo de nutrientes, el almacenamiento y la infiltración del agua, el soporte de las plantas y la actividad microbiana. La degradación progresiva de suelos y los procesos de desertificación avanzan de manera acelerada en la región andina, reduciendo la producción agrícola impactando negativamente a la economía de las familias, causando hambre y pobreza. La sequía generada por el Cambio climático que cada vez es más frecuente en la región andina, también está generando grandes pérdidas en la agricultura y la economía de las familias. El proyecto busca usar la nanotecnología para ayudar a mejorar la capacidad de retención de humedad de los suelos y así incrementar la productividad agrícola en zonas en proceso de desertificación y/o con sequía. Las nanoarcillas tienen partículas muy pequeñas, con gran superficie de contacto que permiten incorporar grandes cantidades de agua en su estructura. Los hidrogeles tienen una alta capacidad de retención de agua, son biodegradables, de bajo impacto ambiental y de bajo costo. Ambos materiales serán desarrollados en el Ecuador por científicos de la Universidad Yachay Tech, evaluados en condiciones controladas por el INIAP (Ecuador), evaluados y validados participativamente en condiciones reales de campo en cuatro cultivos (papa, quinua, maíz y trigo) por PROINPA (Bolivia) y por INIAP. En la validación participarán productores y empresas privadas de ambos países, interesadas en adquirir y aplicar la tecnología. El proyecto contempla la capacitación a actores locales, la difusión de material escrito y audiovisual, la creación y uso de plataformas digitales de comunicación y la generación de artículos científicos. El proyecto será realizado en 3 años, siendo PROINPA la institución ejecutora y la Universidad Yachay Tech e INIAP las instituciones co-ejecutoras.
- 1.6 Soil is the basis of terrestrial ecosystems and agriculture, it participates in the cycle of nutrients, the storage, and infiltration of water, the support of plants, and microbial activity. Progressive soil degradation and desertification processes advance rapidly in countries of the Andean region, reducing agricultural production, which negatively impacts the economy of rural families, causing hunger and poverty. Additionally, the drought generated by climate change, which is becoming more frequent in the Andean region, is also generating great losses in agriculture and the economy of families. The project seeks to use nanotechnology (nanoclays and hydrogels) to help improve the moisture retention capacity of soils and thus increase agricultural productivity in areas undergoing desertification and/or drought. Nanoclays have very small particles, with a large contact surface that allows incorporating large amounts of water into their structure. Hydrogels have a high water retention capacity, are biodegradable, have a low environmental impact, and are inexpensive. Both materials will be developed in Ecuador by scientists from Yachay Tech University (UYT), evaluated under controlled conditions by INIAP (Ecuador), evaluated and validated in a participatory manner in real field conditions in four crops (potato, quinoa, corn, and wheat) by PROINPA (Bolivia) and by INIAP. Producers and private companies from both countries, interested in acquiring and applying the technology, will participate in the validation process. The project includes training of local actors, dissemination of results through written and audiovisual material, creation and use of digital communication platforms, and generation of scientific articles. The project will be carried out in 3 years, with PROINPA being the executing institution and UYT and INIAP being the co-executing institutions.

IV. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DE LA CT

- 2.1 Más de dos mil millones de hectáreas productivas fueron degradadas en el mundo, lo cual junto a la sequía afectan a 169 países.¹ En América Latina y el Caribe (ALC) se concentran 1/3 de los recursos hídricos mundiales, pero 26% de su territorio son secos, de los cuales el 70% presentan distintos niveles de desertificación.² La degradación de suelos y las sequías están causando impactos devastadores en comunidades vulnerables de esta región, generando impactos sociales, ambientales y económicos severos. Las áreas rurales de ALC albergan a 124 millones de personas en 2018³, de las cuales 72% está en situación de pobreza extrema.⁴ Las soluciones para combatir la desertificación y los eventos climáticos extremos deben ser transversales, integrales y deben incluir la coordinación entre los países y gobiernos.
- 2.2 La desertificación en Ecuador y Bolivia avanza de manera acelerada afectando a la población más necesitada causando hambre y pobreza⁵. Se estima que alrededor del 48% de las tierras en Ecuador tienen procesos de erosión y un 22% se encuentra en proceso de desertificación⁶. Entre 2005 y 2015, el sector agropecuario del Ecuador tuvo altas pérdidas económicas debido a la sequía, siendo las regiones sur occidental, centro occidental de la costa y central de la sierra ecuatoriana las zonas más afectadas. En Bolivia, 35% de la tierra está afectada por erosión eólica, 45% por erosión hídrica y un tercio del territorio está afectado por procesos de desertificación. Por otra parte, el número de eventos severos de sequía en Bolivia ha ido en aumento, destacando los años 1983, 1987 y 1989, 2005 y 2009⁷. Tanto la degradación de los suelos como las sequías tienen un impacto social muy importante en el altiplano y el Chaco de Bolivia. En Bolivia, seis millones de personas (77% de la población), viven en zonas degradadas.
- 2.3 La mejora de la capacidad de retención de humedad por los suelos es clave para frenar el aumento de la desertificación y minimizar el daño por las sequías. El uso de nanotecnología se plantea como un avance importante porque coadyuvar a este propósito⁸. Actualmente el uso de nanoarcillas líquidas e hidrogeles biodegradables se ha convertido en una novedosa práctica que busca incrementar la retención de humedad en el suelo para recuperar zonas desérticas^{9,10}.
- 2.4 Las arcillas son filosilicatos de hidratos de aluminio que tienen un tamaño menor a 2 micras. Se caracteriza por tener una estructura cristalina en forma de hojas, la cual junto a su pequeño tamaño genera una gran superficie de contacto en relación a su volumen. Su propiedad de expansión le permite incorporar grandes cantidades de agua en su estructura mineral (>200% de su peso seco¹¹), lo cual ha llevado a muchas aplicaciones. Permiten absorber de 400-1500 g de agua/g seco¹², y que el 95% del agua esté disponible para la absorción por la planta¹³. Las arcillas tienen la cualidad de ser muy abundantes en la naturaleza, donde se forman por meteorización de cenizas volcánicas y acumulación sedimentaria, siendo la montmorillonita y alofana las más importantes. Ecuador y Bolivia tienen condiciones geológicas propicias para ambos casos, lo cual las hace una fuente de materia prima abundante y de bajo costo que puede ser de amplio uso en las técnicas que busca desarrollar el proyecto. La aplicación de nanoarcillas líquidas a suelos secos permite cubrir las partículas gruesas del suelo con una capa de arcilla nanoestructurada, que cambia por completo sus cualidades físicas, permitiéndoles una mayor capacidad de retención de agua, y reduciendo la erosión eólica en los suelos¹⁴.
- 2.5 Las características de los hidrogeles, como la biodegradabilidad, la biocompatibilidad, su capacidad para retener agua lo hacen idóneo para su uso agrícola. El proyecto buscará generar hidrogeles a partir de desechos agrícolas que normalmente son considerados desperdicios de la producción agrícola. Cada año se desperdician 939.000 toneladas de productos agrícolas, lo que equivale a US\$ 334 millones en pérdidas económicas o 1,5 millones de personas que podrían haber sido alimentadas¹⁵. Un ejemplo de un material reutilizable de estos desechos es la celulosa, el polímero orgánico más común, y cuya demanda está aumentando exponencialmente. Existen muchos tipos de celulosa extraída, que dependiendo de la fuente pueden tener diferentes propiedades, siendo muchas de ellas adecuadas para la creación de hidrogeles. La superficie agrícola de Ecuador alcanzó 5,11 millones de ha, logrando una producción de caña de azúcar, banano, arroz, papa y maíz duro seco, que supera al cultivo de otros

¹Alonzo, J. 2019. América Latina combate la sequía con fondos europeos. Euroclima.

²Abraham, E., Matallo H., De Lima, J., 2014, Zonas Áridas 15(2), Centro de Investigaciones de Zonas Áridas Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú.

³Banco mundial. 2021. Datos de libre acceso del Banco Mundial <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL?end=2018&locations=ZJ&start=2018>

⁴Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Panorama Social de América Latina, 2019 (LC/PUB.2019/22-P/Re v.1), Santiago, 2019.

⁵Montaix C., Eche, M., Degradación del suelo y desarrollo económico en la agricultura familiar de la parroquia Emilio María Terán, Píllaro. 2021. DOI: <https://doi.org/10.29166/siembra.v8i1.1735>

⁶Suquilanda, M., El deterioro de los suelos en el Ecuador y la producción agrícola, XI Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo, Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo, Quito, 2008

⁷Abraham, E., Matallo H., De Lima, J., 2014, Zonas Áridas 15(2), Centro de Investigaciones de Zonas Áridas Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú.

⁸Lira, R., Méndez, B., De los Santos, G., Vera, I. Potencial de la nanotecnología en la agricultura. 2018. Acta Universitaria, 28 (2), 9-24. doi: 10.15174/au.2018.1575

⁹Padidar, M., Jalalian, A., Abdouss, M., Najafi, P., Honarjoo, N., Fallahzade, J. (2014) Effect Of Nanoclay On Soil Erosion Control, Nanocon 2014

¹⁰Ranganathan, N., Bensingh, R.J., Kader, M.A., Nayak, S.K. Cellulose-Based Hydrogels for Agricultures. Cellulose-Based Superabsorbent Hydrogels, 2018.

¹¹Muntohar, A.S., Hashim, R. A New Formula For Rate Of Swelling Of Expansive Clay Soils, Semesta Teknika, Vol 8 (02), p. 113-125, 2005.

¹²Bowman D.C. and Evans R.Y., Calcium inhibition of polyacrylamide gel hydration is partially reversible by potassium. Hort. Sci. Vol. 26, pp.1063-1065, 1991

¹³Woodhouse, J. M., & Johnson, M. S. (1991). The effect of gel-forming polymers on seed germination and establishment. Journal of Arid Environments, 20(3), 375-380.

¹⁴Padidar, M., Jalalian, A., Abdouss, M., Najafi, P., Honarjoo, N., Fallahzade, J. (2014) Effect Of Nanoclay On Soil Erosion Control, Nanocon 2014

¹⁵Vicari, S. 2014 Annual Report on FAO's projects and activities in support of cooperatives and producer organizations, 242 p., ISBN: 978-92-5-108919-4, FAO, 2015

productos¹⁶. Los desechos provenientes de estos cultivos generalmente se queman o entierran en pozos, acumulándose y causando impactos ambientales negativos. En Bolivia la producción de caña de azúcar el 2009 se estimó en 6.5 millones de tn. Considerando que 1 tn de caña genera 0.15 tn de bagazo, la producción de este subproducto se estima en 975.400 tn/año¹⁷. Estos datos demuestran la amplia disponibilidad de materia prima para el desarrollo de hidrogeles basados en celulosa.

- 2.6 El **objetivo principal** del proyecto es promover la sostenibilidad y la resiliencia de agroecosistemas andinos frágiles de Bolivia y Ecuador a través de la gestión eficiente de la humedad del suelo para incrementar la productividad y la diversificación de cultivos, como una alternativa de seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático. Los **objetivos específicos** son: 1) Desarrollar nanoarcillas e hidrogeles para mejorar la capacidad de retención de humedad de los suelos; 2) Evaluar y validar participativamente las nanoarcillas e hidrogeles en diferentes cultivos de regiones andinas de Bolivia y Ecuador; 3) Difundir los resultados y conocimientos generados a agricultores, técnicos y otros actores del sector agrícola y 4) Construir una plataforma digital de innovación, gestión de conocimiento y comunicación, para promover la disseminación del conocimiento a nivel nacional y regional.
- 2.7 **Beneficiarios.** Los beneficiarios directos del proyecto serán 2,000 productores, estudiantes y técnicos de diferentes comunidades donde se desarrolle el proyecto en Bolivia y Ecuador. Los beneficiarios indirectos serán productores, técnicos, organizaciones sociales, estudiantes y empresas privadas de otras regiones de Bolivia y Ecuador. Los beneficiarios potenciales serán otros actores relacionados con el sector agrícola a nivel nacional y regional.
- 2.8 **Impacto potencial:** La población rural en Bolivia y Ecuador es aproximadamente de 3,3 y 6 millones respectivamente. De estos, 34% (1,1 millones) y 16% (0.96 millones) viven en condiciones de extrema pobreza en ambos países respectivamente. La extrema pobreza en el sector rural está asociada a la pobreza de los suelos agrícolas y/o a la falta de lluvia, lo que genera baja productividad de sus cultivos y consecuentemente una baja renta. Los rendimientos de papa, quinua, maíz y trigo con los que trabajará por ser estratégicos para la seguridad alimentaria, en estas condiciones alcanzan un rendimiento próximo a 5 t/ha, 400 Kg/ha, 1.5 t/ha y 0.4 t/ha respectivamente, equivalentes a casi el 40% de los rendimientos promedios nacionales de cada cultivo. Se espera que el uso de nanoarcillas y/o hidrogeles al ser generados para estas condiciones extremas, incremente la productividad de estos cultivos en más del 20%, aspecto que repercutirá directamente en el aumento de los ingresos económicos de estas familias, aproximándose a los rendimientos medios de cada país y para cada uno de estos cultivos.
- 2.9 El **modelo de negocio** del proyecto se inspira en los encadenamientos productivos (EP) y los circuitos cortos de comercialización (CC) propuestos por la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL). Los EP y CC incluyen a un conjunto de actores económicos asociados en la cadena de valor de un producto, que interactúan entre sí para obtener beneficios en conjunto y aumentar sus niveles de competitividad, y así promover la inserción de los productores familiares en los mercados agropecuarios^{18,19}. Al promover innovaciones para recuperar suelos degradados el proyecto busca responder al llamado que los Objetivos de Desarrollo Sostenible hacen a empresas e instituciones para que apliquen su creatividad e innovación para resolver los retos del desarrollo sostenible.
- 2.10 **El proyecto es congruente con las líneas estratégicas del Plan de Mediano Plazo (PMP) del FONTAGRO**, especialmente con las líneas estratégicas de 1. Innovación tecnológica, organizacional e institucional, porque busca generar e innovar nueva tecnología (nanoarcillas e hidrogeles) para ayudar a mejorar la capacidad de retención de la humedad de los suelos agrícolas degradados; 2. Adaptación y mitigación al cambio climático, porque se espera que la tecnología generada pueda ayudar a las familias de regiones semiáridas de suelos degradados y con ocurrencia de sequía frecuente; 3. Intensificación sostenible de la agricultura y gestión de los recursos naturales, la tecnología generada además de promover la mejora de la humedad del suelo promueve la diversificación del sistema de cultivos y por consiguiente se incrementa la oportunidad de reposición de la materia orgánica y la repoblación microbiana en los suelos; 4. Cadenas de valor y territorios competitivos en un marco de equidad y sostenibilidad, la diversificación de cultivos también contribuirá a mejorar la seguridad alimentaria local. Además, en la alineación con el mandato del PMP, se incluye la gestión del conocimiento como otra línea de acción del PMP 2015-2020.
- 2.11 **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

¹⁶Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2020, Presentación de resultados de: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2019, 2020. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf

¹⁷ Cuentas, L. Producción Y Política Azucarera. Fides Et Ratio [Online]. 2012, Vol.5, N.5, Pp. 94-102. Issn 2071-081x., 2012.

¹⁸ CEPAL, 2016. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40688-encadenamientos-productivos-circuitos-cortos-innovaciones-esquemas-produccion.....>

¹⁹PMP 20-25 FONTAGRO

del Plan de Mediano Plazo (PMP) 2020-2025 de FONTAGRO, en sus tres estrategias: I: Fincas en red resilientes y sostenibles; II: Sistemas productivos, agroecosistemas y territorios sostenibles y III: Alimentos, nutrición y salud.

- 2.12 **Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** Esta CT colabora en fomentar soluciones que apoyan a los siguientes ODS: 1, 2, 8, 10, 12, 13, 15 y 17 ya que estos buscan poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad.

V. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES, ACTIVIDADES, Y PRESUPUESTO

- 3.1 Este proyecto está constituido por los siguientes componentes, actividades, productos y resultados esperados:

COMPONENTE 1. DESARROLLO DE NANOTECNOLOGÍAS PARA MEJORAR LA RETENCIÓN DE LA HUMEDAD DE SUELOS AGRÍCOLAS. El objetivo es desarrollar en laboratorios, compuestos de nanoarcillas e hidrogeles que aumenten de manera significativa la retención de humedad del suelo y evaluar su desempeño en condiciones de invernadero, así como su efecto sobre las comunidades de microorganismos presentes en el suelo. Este componente será llevado a cabo en Ecuador. El desarrollo de los compuestos será llevado a cabo por la Universidad Yachay Tech (UITEY), y la evaluación en invernadero por la UITEY y el INIAP (Ecuador). El resultado principal de este componente será la creación y validación de un grupo de nanocompuestos que se evaluarán en pruebas de campo en Bolivia y Ecuador en el componente 2.

Actividad 1.1. Desarrollar y caracterizar la nanoarcilla líquida. El objetivo es identificar diferentes tipos de arcillas adecuadas para preparar nanoarcilla. Estas se obtendrán en Ecuador y deberán tener una amplia distribución geográfica y ser de fácil extracción. En base a estudios geológicos previos, se han identificado algunos sitios donde enfocar la caracterización de estos materiales. La UITEY será responsable de esta actividad. Para la extracción de arcillas se utilizará tamices de malla, luego se procederá al fraccionamiento ultrasónico, sedimentación, tratamiento químico, centrifugación y finalmente lavado. La caracterización de las nanoarcillas se realizará a nivel de laboratorio con métodos establecidos como difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido. La propiedad de absorción de agua se estimará a través de la medición del peso seco y el peso en estado hinchado de la nanoarcilla. Esta operación se repetirá utilizando suelos en condiciones de laboratorio. Como resultado se espera contar con al menos 5 formulaciones de nanoarcillas caracterizadas física, química y microbiológicamente, que tienen una capacidad de absorción de humedad superior al 200% de su peso.

Producto 1: Nota técnica (Documentos de trabajo) sobre nanoarcillas con capacidad de absorción de humedad, generados.

Actividad 1.2. Desarrollar y caracterizar hidrogeles biodegradables. El objetivo es identificar fibras de residuos orgánicos con propiedades únicas para preparar hidrogeles biodegradables con alta capacidad para retener agua. Esta actividad la realizará la UITEY en Ecuador. Se trabajará con fibras orgánicas disponibles en los mercados de Ecuador, las cuales serán extraídas por hidrólisis para su posterior blanqueamiento, lavado y caracterización por los métodos físicos establecidos a nivel de laboratorio como: análisis térmico gravimétrico, difracción de rayos X, espectroscopia de transformación de Fourier infrarrojo y microscopía electrónica de barrido. La propiedad de absorción de agua se estimará a través de la medición del peso seco y el peso en estado hinchado del hidrogel. Esta operación se repetirá utilizando suelos en condiciones de laboratorio. Como resultado se espera contar con al menos 5 formulaciones de hidrogeles caracterizados física, química y biológicamente, que tengan una capacidad de absorción de humedad superior al 300% de su peso.

Producto 2: Nota técnica (Documentos de trabajo) sobre hidrogeles con capacidad de absorción de humedad, generados.

Actividad 1.3. Evaluar la capacidad de retención de agua en el suelo por nanoarcillas e hidrogeles en condiciones controladas. El objetivo es evaluar el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles en la capacidad de retención de agua por los suelos en condiciones de invernadero y utilizando cultivos indicadores. Esta actividad la realizará la UITEY y el INIAP en la Estación Santa Catalina del INIAP en Ecuador. Los ensayos se realizarán bajo el diseño "Completamente al Azar" (DCA) con 8 repeticiones. Los tratamientos incluirán a las nanoarcillas y los hidrogeles seleccionados en laboratorio, comparados con un testigo sin aplicación. Se evaluará la capacidad de retención de agua por los suelos y su efecto en la productividad del cultivo indicador. Como resultado se espera contar con al menos 3 formulaciones de nanoarcillas y 3 formulaciones de hidrogeles que permitan incrementar la retención de humedad de los suelos a nivel de invernadero en al menos un 30%. Las actividades 1.1 a 1.3 se mantendrán a lo largo del proyecto porque se buscará afinar y ajustar las características de las nanoarcillas e hidrogeles después de su evaluación en invernadero y campo.

Producto 3: Nota técnica (Documentos de trabajo) anuales publicados sobre el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles en la capacidad de absorción de humedad por los suelos a nivel de invernadero.

Actividad 1.4. *Evaluar la capacidad de los nuevos materiales en retener y/o incrementar el número y la diversidad de microorganismos beneficiosos del suelo:* El objetivo es analizar la diversidad, abundancia y riqueza de microbios en dos tipos de suelos: 1) tratados con las nanoarcillas y con los hidrogeles y 2) suelo control (sin tratamiento). Este análisis lo realizará la UITEY en Ecuador. Se utilizarán métodos basados en cultivos e independientes de cultivos. Los cultivos serán realizados en medios ricos no selectivos y las colonias bacterianas serán identificadas usando tinciones y galerías de pruebas bioquímicas para identificar los microorganismos aislados a nivel de género o especie. Los métodos independientes de cultivos (metagenómica) consistirán en extraer y purificar ADN total del suelo en experimentos independientes con las réplicas respectivas para dar validez estadística al análisis. Se realizará un análisis bioinformático exhaustivo para estimar la riqueza de especies, diversidad filogenética, composición de la comunidad y la diversidad. Como resultado, se espera un incremento de la diversidad de microorganismos en el suelo en más del 20% por el uso de nanoarcillas e hidrogeles en suelos.

Producto 4: Note Técnica (reportes) anuales publicados sobre el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles en la diversidad de microorganismos del suelo.

COMPONENTE 2. EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN DE NANOTECNOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE HUMEDAD DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS. El objetivo de este componente es evaluar y validar participativamente las nanoarcillas y los hidrogeles en condiciones reales de suelos degradados y regiones donde la ocurrencia de las sequías sea frecuente. Las actividades correspondientes a este componente serán ejecutadas en Bolivia por PROINPA y en Ecuador por el INIAP. En ambos países se identificarán a productores evaluadores a través de las organizaciones locales (sociales y/o productoras), quienes apoyaran a los técnicos en la evaluación del efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles seleccionados, en los cultivos de papa, quinua, maíz y trigo, en ensayos conducidos bajo diseños experimentales. Para la validación de las tecnologías se involucrará a más productores de dichas organizaciones locales (sociales y/o productoras) quienes realizarán evaluaciones en base a criterios propios. Las parcelas de validación también serán utilizadas como “Parcelas demostrativas” en los Días de campo. Se espera contar con nanoarcillas e hidrogeles evaluados y validados participativamente en al menos un agroecosistema andino de Bolivia y otro de Ecuador.

Actividad 2.1. Determinación de las líneas base inicial y final en campo de agricultores: El objetivo es conocer los niveles de productividad de los cultivos bajo las condiciones reales de suelos degradados y en condiciones de sequías y conocer las técnicas que usan los productores en el uso del suelo, agua, cultivos bajo estas condiciones. La línea final permitirá conocer en cuanto las nanoarcillas y/o los hidrogeles validados participativamente pueden incrementar la productividad de los cultivos y cómo estas pueden insertarse en las estrategias locales de Bolivia y Ecuador. Para esto, al inicio del proyecto se realizarán diagnósticos semiestructurados en diferentes comunidades para conocer la línea de base y luego al finalizar el proyecto se realizarán talleres con los productores y productoras que participen directamente en el proyecto. Esta actividad será llevada a cabo por PROINPA en Bolivia e INIAP en Ecuador. Se espera contar con un documento de trabajo que describa cuantitativa y cualitativamente el potencial de impacto de las nanoarcillas y/o los hidrogeles, en regiones andinas semiáridas de Bolivia y Ecuador.

Producto 5: Nota Técnica (Documentos de trabajo) sobre la línea de base y la línea final del proyecto, generados.

Actividad 2.2. Evaluación de las nanoarcillas e hidrogeles en diferentes condiciones edafoclimáticas. El objetivo es evaluar las nanoarcillas y los hidrogeles en condiciones reales de suelos degradados y regiones donde la ocurrencia de las sequías sea frecuente. En Bolivia se trabajará en dos ecoregiones, una cerca de los 3000 msnm (Municipio Anzaldo) y la otra próxima a los 4000 msnm (municipios Huari y Challapata). Los suelos de Anzaldo son de pH ácido, baja materia orgánica y textura Franco Arenosa. Los suelos de Huari y Challapata son de pH alcalino, baja materia orgánica y textura Franco Arenosa. En Ecuador también se trabajará en dos ecoregiones, una cerca de los 2500 msnm (provincia Imbabura) y la otra próxima a los 3000 msnm (provincia Cotopaxi). Los suelos en ambas regiones de Ecuador son de pH próximo al neutro, contenido medio de materia orgánica y textura arcillosa. En ambos países se instalarán ensayos con papa y quinua en las zonas altas y con maíz y trigo en las zonas más bajas. En cada cultivo se comparará el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles, frente al testigo local sin aplicación, utilizando el diseño de Bloques Completos al Azar con 4 repeticiones. Las variables de evaluación del suelo serán humedad gravimétrica, densidad aparente, infiltración y diversidad de microorganismos. Las variables de cultivos serán emergencia, vigor del cultivo y rendimiento. PROINPA será responsable de los ensayos en Bolivia y el INIAP en el Ecuador. Se espera contar con resultados estadísticos del efecto de al menos 2 nanoarcillas y 2 hidrogeles, en el suelo y en el desarrollo y productividad de 4 cultivos en la región andina de ambos países.

Producto 6: Nota Técnica (reportes) anuales publicados sobre el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles en la capacidad de retención de humedad por los suelos y en la productividad de los cultivos.

Actividad 2.3. Validación participativa de nanoarcillas e hidrogeles en diferentes cultivos y condiciones edafoclimáticas. El objetivo es validar participativamente las nanoarcillas y/o los hidrogeles en las ecoregiones donde

fueron evaluadas previamente (Actividad 2.2). Se instalarán 4 parcelas de validación en Bolivia y 4 parcelas de validación en Ecuador. Una parcela por cada uno de los 4 cultivos (papa, quinua, maíz y trigo). Las parcelas tendrán más de 2000 m², donde se comparará el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles seleccionados previamente, frente al testigo sin aplicación. Con la participación de los productores y productoras, en cada parcela se evaluará el desarrollo y productividad de los cultivos. Estas parcelas de validación también se utilizarán como “Parcelas demostrativas” en los días de campo y para el análisis económico final. PROINPA será responsable en Bolivia y el INIAP en el Ecuador. Al final se espera contar con al menos una nanoarcilla y/o un hidrogel validado favorablemente por productores y productoras de al menos un agroecosistema andino de Bolivia y otro de Ecuador.

Producto 7: Notas técnicas publicados sobre la validación participativa de la aplicación de nanoarcillas e hidrogeles en diferentes cultivos y condiciones edafoclimáticas.

Actividad 2.4. Monitoreo y evaluación del impacto ambiental y económico de nanoarcillas e hidrogeles: El objetivo es determinar indicadores de impacto ambiental y económico por efecto del uso de las nanoarcillas y los hidrogeles. Para tal efecto se utilizará el método SEPIA de EMBRAPA y del INTA, que considera 5 dimensiones: Ecología del Paisaje, Calidad Ambiental, Valores Económicos, Valores Socioculturales y elementos de Gestión/Administración. PROINPA será responsable en Bolivia y el INIAP en el Ecuador. Como producto se espera contar con un documento de trabajo por país sobre el impacto ambiental y económico potencial, por el uso de nanoarcillas e hidrogeles.

Producto 8: Nota Técnica (Documentos de trabajo) del impacto ambiental de nanoarcillas e hidrogeles, generados.

COMPONENTE 3. CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS DE LA NANOTECNOLOGÍA A DIFERENTES ACTORES LOCALES. El objetivo de este componente es promover la diseminación del conocimiento y el desarrollo de capacidades de productores, productoras y técnicos, sobre las características, cualidades, manejo y uso de las nanoarcillas y los hidrogeles en diferentes cultivos. Se espera capacitar a más de 2000 personas entre productores (mujeres y hombres), técnicos y estudiantes de Bolivia y Ecuador. Las organizaciones sociales y/o productivas de cada comunidad serán los medios para establecer vínculos de capacitación y difusión del conocimiento con los productores. La empresa privada también será parte del proceso de capacitación, especialmente de aquellas interesadas en el escalamiento como es el caso de BIOTOP SRL en Bolivia y ECUAQUIMICA en Ecuador. Para lograr este propósito se producirán fichas técnicas, folletos, videos cortos, etc (productos del conocimiento), se utilizarán diferentes medios de comunicación virtual (productos de diseminación) y se realizarán talleres presenciales en las diferentes comunidades del proyecto, de manera que el conocimiento pueda llegar a los potenciales usuarios de la tecnología con la calidad y la oportunidad necesaria. Las actividades de este componente se desarrollarán en Bolivia y Ecuador bajo la responsabilidad de PROINPA y el INIAP respectivamente.

Actividad 3.1. Elaboración de material de difusión sobre las nanoarcillas y los hidrogeles (Productos del conocimiento). El objetivo es contar con publicaciones sobre las características, cualidades y el uso de las nanoarcillas y los hidrogeles para productores y técnicos. Para esto, se elaborarán diferentes materiales de difusión como fichas técnicas, folletos y videos cortos, los cuales serán compartidos a los agricultores, técnicos y estudiantes a través de talleres, días de campo y otros medios de difusión. PROINPA será responsable de la elaboración de estos impresos en Bolivia y el INIAP en el Ecuador. Se espera contar con 2 fichas técnicas, 4 folletos y 2 videos cortos de nanoarcillas e hidrogeles para su difusión a productoras, productores y técnicos de diferentes comunidades de Bolivia y Ecuador.

Producto 9: Notas técnicas (Boletines) publicados sobre el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles en la capacidad de absorción de humedad por los suelos y en la productividad de los cultivos.

Actividad 3.2. Capacitación de agricultores, técnicos y otros actores en el manejo y uso de las nanoarcillas y los hidrogeles. El objetivo es desarrollar el conocimiento y las capacidades de productores, productoras y técnicos sobre las características, cualidades, manejo y uso de las nanoarcillas y los hidrogeles. Las organizaciones sociales y/o productivas serán los medios para llegar a los productores y productoras de cada comunidad. Se realizarán talleres presenciales en cada comunidad donde se realicen los trabajos de campo, respetando siempre los protocolos de bioseguridad para el Covid-19. Para llegar a más productores y técnicos también se realizarán talleres virtuales y webinars que serán difundidos a través de plataformas de instituciones y otras plataformas locales. PROINPA será responsable de los eventos de capacitación en Bolivia y el INIAP en el Ecuador. Se espera capacitar a más de 2000 personas entre productores (mujeres y hombres), técnicos y estudiantes de Bolivia y Ecuador.

Producto 10: Talleres de capacitación organizados para productores y técnicos sobre el manejo y uso de las nanoarcillas y los hidrogeles.

Producto 11. Memoria de talleres de capacitación.

Actividad 3.3. Difusión de material impreso y audiovisual de las nanoarcillas y los hidrogeles: El objetivo es difundir los materiales impresos y audiovisuales, en los días de campo, talleres, conferencias, congresos, redes sociales (WhatsApp y Facebook de las entidades socias) y medios de comunicación locales (radios). PROINPA será responsable de la difusión de audiovisuales en Bolivia y el INIAP en el Ecuador. Se espera difundir más de 2000 copias de fichas técnicas, 2000 copias de folletos y varios videos cortos.

Producto 12: Productores y técnicos capacitados utilizan notas técnicas (material impreso y audiovisual) sobre las nanoarcillas y los hidrogeles.

COMPONENTE 4. PLATAFORMA VIRTUAL PARA LA GESTIÓN DE CONOCIMIENTO, COMUNICACIÓN E INNOVACIÓN. Este componente tiene como objetivo promover la gestión de conocimiento, difusión y comunicación de las acciones del proyecto. Se pretende formar una comunidad de aprendizaje conjunto, a partir de las experiencias y resultados logrados durante la implementación. La plataforma virtual pretende conectar a los actores clave, concentrar los materiales de aprendizaje (fichas, audiovisuales y otros) y compartir los resultados obtenidos, generando un espacio para el diálogo y análisis conjunto entre países. Del mismo modo se pretende promover la producción de documentos científicos como artículos y monografías. Como resultado de este proyecto se prevé llegar a más de 1000 investigadores, técnicos y estudiantes a nivel nacional y regional.

Actividad 4.1. Conformación de la plataforma virtual de innovación y difusión del conocimiento. El objetivo es promover la construcción de una comunidad de aprendizaje conjunto entre países, a partir del intercambio de conocimientos, resultados y avances del proyecto, a través de un espacio virtual abierto, que sea dinámico y que muestre los avances logrados en el proyecto.

Producto 13: Comunidad de aprendizaje virtual en nanotecnología para la gestión de humedad del suelo, establecida.

Actividad 4.2. Producción del material digital de difusión del proyecto. El objetivo es planificar la creación y difusión de contenidos en los formatos adecuados para comunicar los avances, logros e impactos del proyecto. Se prevé desarrollar material que se adapte a formatos virtuales para lograr una difusión masiva, acorde al contexto actual.

Producto 14: Videos, fichas, posts, podcast para medios digitales. Un artículo científico publicable a partir de los resultados del proyecto.

Actividad 4.3. Implementación de un plan de difusión virtual. El objetivo es dar a conocer los resultados, logros e impactos alcanzados por el proyecto a través de la plataforma virtual. Del mismo modo, se pretende promover el diálogo entre actores y países, a partir de la información generada por el proyecto. Los ejes principales serán: la plataforma virtual y las redes sociales, donde se pretende vincular a páginas y redes de actores clave como FONTAGRO, PROINPA, Universidad Yachay Tech, INIAP, entre otros.

Producto 15: Talleres de presentación de resultados, logros e impactos del proyecto difundidos.

3.2 El monto total de la operación es por US\$ 628.211 de los cuales FONTAGRO financiará de sus propios fondos un total de US\$ 200.000. El resto de los fondos, US\$ 428.211, corresponde a los aportes de contrapartida en especie de las instituciones participantes.

Presupuesto Consolidado (en US\$)

Recursos financiados por:	FONTAGRO					CONTRAPARTIDA											TOTAL
	IICA	PROINPA	YACHAY TEC	INIAP	Subtotal	PROINPA	YACHAY TEC	INIAP	BIOTOP SRL	CIFEMA UMSS	AGRO BAZE	ECUA QUIMICA	ASOC.PROD. LA FLORIDA	ASOC. AGRICOLA IBAGROCEREAL	COM. SANTA MARINITA	Subtotal	
01. Consultores		8.270	12.000		20.270	180.305	70.000	80.000	3.355	5.800	2.000	5.000	2.000	1.500	2.000	351.960	372.230
02. Bienes y servicios		28.900	19.530	11.100	59.530	15.906	30.000	30.000								75.906	135.436
03. Materiales e insumos		4.920	15.000	9.730	29.650											-	29.650
04. Viajes y viáticos		15.411	15.900	19.200	50.511											-	50.511
05. Capacitación		2.500	-		2.500								-			-	2.500
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones		2.500	2.500	9.230	14.230											-	14.230
07. Gastos Administrativos	17.669		-		17.669				345							345	18.014
08. Imprevistos	1.140	-	-		1.140											-	1.140
09. Auditoria Externa	4.500	-			4.500											-	4.500
Total	23.309	62.501	64.930	49.260	200.000	196.211	100.000	110.000	3.700	5.800	2.000	5.000	2.000	1.500	2.000	428.211	628.211

Cuadro de Máximos Admitidos (en US\$)

Categoría de Gasto	Hasta:	Máximo Admitido	Monto de su Proyecto
01. Consultores y Especialistas	60%	120.000	20.270
02. Bienes y Servicios	30%	60.000	59.530
03. Materiales e Insumos	40%	80.000	29.650
04. Viajes y Viáticos	30%	60.000	50.511
05. Capacitación	30%	60.000	2.500
06. Diseminación y Manejo del Conocimiento	30%	60.000	14.230
07. Gastos Administrativos	10%	20.000	17.669
08. Imprevistos	5%	10.000	1.140
09. Auditoria	5%	10.000	4.500

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 Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA). 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 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 PROINPA 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.
- 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 **Adquisiciones.** El OE realizará la adquisición de bienes y servicios, observando la Política de Adquisiciones de Bienes y Obras financiadas por el BID (GN-2349-15). Para la contratación de consultores se aplicará la Política para la Selección y Contratación de consultores financiados por el BID (GN-2350-15).
- 6.4 **Sistema de gestión financiera y control interno.** El OE mantendrá 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 registrará 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.
- 6.5 **Informe de auditoría financiera externa y otros informes.** El OE deberá contratar la auditoría externa del proyecto con base a términos de referencia previamente acordados con la STA desde el inicio del proyecto. La auditoría abarcará al monto total de la operación (incluyendo el financiamiento y la contrapartida local). Durante la vigencia del proyecto, el OE deberá presentar al Banco a través de la Secretaría Técnica Administrativa (STA), informes técnicos de avance semestrales (a junio y a diciembre) e informes financieros auditados anuales (al 31 de diciembre de cada año, acumulados) dentro de un plazo de 90 días siguientes al cierre contable. Al finalizar el proyecto, el OE presentará al Banco, a través de la STA, los productos comprometidos en la matriz de productos del Anexo III, un Informe Técnico Final que describa los resultados y logros más importantes del proyecto, y un Informe Financiero Final Auditado de todo el proyecto, incluyendo los fondos otorgados por FONTAGRO y la contrapartida de las instituciones. La auditoría se contratará con cargo a la contribución y de conformidad con lo establecido en la política OP-273-12. El informe final de auditoría deberá ser presentado al Banco en un plazo no mayor a 90 días posteriores a la fecha convenida de último desembolso de la contribución. Los mismos serán revisados y aprobados por el Banco, a través de la STA. .
- 6.6 **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.
- 6.7 **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.
- 6.8 **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 (MOP) de FONTAGRO, los siguientes desembolsos se realizarán semestralmente una vez se haya justificado al BID al menos el 80% de los gastos ejecutados sobre el saldo

de fondos disponibles de los anticipos realizados con anterioridad. Los desembolsos podrán ser autorizados conforme se hayan entregado los productos comprometidos del periodo inmediato anterior. Los productos, previo a remitirse a la STA, deberán haber pasado un control interno de revisión de pares y venir acompañados de una nota oficial que certifique que tal proceso se ha llevado a cabo con transparencia y robustez científico-técnica.

- 6.9 **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) (i) de dicho Artículo. Para efectos de determinar la equivalencia de gastos incurridos en moneda local con cargo al aporte local o del reembolso de gastos con cargo a la contribución de FONTAGRO, la tasa de cambio acordada será la tasa de cambio efectiva en la fecha de conversión de la moneda del desembolso a la moneda local del país del Beneficiario.
- 6.10 **Eventos no presenciales durante la COVID-19.** Como mecanismo de contingencia en relación con los potenciales impactos en la salud humana y en cualquier otro riesgo asociado, que pueda generar el brote de la COVID-19, declarada pandemia el 11 de marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y con el propósito de precautelar la salud de los investigadores, de los beneficiarios y de toda persona que se encuentre directa o indirectamente involucrada en la ejecución y desarrollo del Proyecto, el Organismo Ejecutor se compromete a limitar todas las reuniones o eventos de carácter presencial a las mínimas imprescindibles. Se recomienda el uso de tecnologías de comunicación digital para las reuniones de coordinación y arranque del Proyecto, reuniones de seguimiento, talleres, seminarios, conversatorios, foros, congresos o cualquier otro tipo de reunión o evento. Cualquier reunión o evento imprescindible que se realice de manera presencial deberá cumplir con las disposiciones sanitarias emitidas por las autoridades correspondientes del país anfitrión. Esta medida tendrá vigencia durante el plazo de ejecución del Proyecto. El Organismo Ejecutor se compromete a solicitar que las Organizaciones Co-ejecutoras y las Organizaciones Asociadas cumplan con lo establecido en el presente párrafo.
- 6.11 FONTAGRO, como mecanismo de cooperación regional, fomenta que las operaciones se ejecuten a través de plataformas regionales, con el objetivo de que los beneficios derivados de ella impacten positivamente en todos los países participantes. Los beneficios que genere la plataforma regional serán extensivos a las instituciones y países que a continuación se describen:

Como organizaciones co-ejecutoras:

- a) **Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA).** Es la entidad encargada de promover la innovación en familias de productores emprendedores, microempresas y empresas agrícolas mediante el desarrollo de tecnología para el manejo agroecológico de cultivos, el manejo y uso sostenible de la agrobiodiversidad, el desarrollo de agronegocios inclusivos orientados al impacto y la prestación de servicios, producción y comercialización de productos andinos frescos y derivados. PROINPA tiene amplia experiencia en la ejecución de proyectos de investigación y difusión financiados por entidades internacionales y nacionales, en diferentes ámbitos de la innovación tecnológica en agricultura.
- PROINPA será el responsable por la ejecución y seguimiento técnico de todo el proyecto. Para ello, establecerá los mecanismos de gobernanza y comunicación necesarios con los co-ejecutores y organizaciones asociadas, que le permitan conocer el estado de avance de las actividades y el alcance de los productos y resultados esperados. PROINPA deberá compilar la información y presentar los productos a FONTAGRO, conforme los plazos acordados. Adicionalmente, los productos finales, antes de ser remitidos a FONTAGRO, deberán haber pasado por un proceso de revisión rigurosa técnico-científica interna de la institución, y deberán ser remitidos oficialmente a través de memo oficial, firmado por la máxima autoridad de la institución.
- b) **Universidad Yachay Tech (UITEY)** de Ecuador es una entidad pública, creada como una universidad científica y de desarrollo de tecnología, cuyo objetivo es promover la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la difusión del conocimiento. Prioriza la formación del alumnado para actividades científicas interdisciplinarias y colaborativas, teniendo en cuenta las necesidades de otras instituciones de investigación públicas y privadas y la creación de redes de investigación en el ámbito nacional e internacional. Su rol en el proyecto será desarrollar las nanoarcillas y los hidrogeles a nivel de laboratorio e invernadero y el análisis microbiano.
- c) **Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)** de Ecuador, es una entidad adscrita al ministerio rector de la política agraria, cuyos fines primordiales son: impulsar la investigación científica, la generación, innovación, validación, y difusión de tecnologías en el sector agropecuario y de producción forestal, en el ámbito de sus competencias. Su rol en el proyecto será evaluar y validar las nanoarcillas y los hidrogeles en condiciones reales de campo y con la participación de los productores.

Como organizaciones Asociadas:

- a) **BIOTOP S.R.L.** de Bolivia es una entidad privada especializada en la producción de insumos agrícolas de origen biológico (bioinsumos). Estos productos cuentan con registro fitosanitario y certificación y cumplen las normas para la producción orgánica y son comercializados a nivel nacional.
- b) **Agro Baze S.A.** de Ecuador es una empresa privada enfocada en el mejoramiento de la productividad agrícola, con base en el asesoramiento y comercialización de insumos de alta calidad enfocados a una agricultura ecológica y

orgánica. Todos los productos tienen registro Agrocalidad, y dentro del portafolio existen ítems con certificación orgánica para los mercados de USA, Unión Europea y Asia. Los cultivos que atienden son el banano, arroz, piña, maíz y otros.

- c) **CIFEMA S.A.** de Bolivia, es una empresa universitaria cuyo objetivo es contribuir al incremento de la productividad agrícola del país, reduciendo el esfuerzo humano y mejorando los métodos de producción, a través de: 1) Innovación tecnológica en el campo de la mecanización agrícola, 2) Formación y capacitación de mano de obra calificada en la agro-mecanización y 3) Fabricación y transferencia de tecnología agrícola apropiada.
- d) **ECUAQUIMICA** de Ecuador, es una empresa dedicada a la comercialización y distribución de productos orgánicos, químicos, biológicos, medicinales, alimenticios, equipos, maquinarias y servicios para la salud agrícola, y salud humana y animal. Están comprometidos con la seguridad y salud de las personas, la protección del medio ambiente, comprometiendo recursos económicos, técnicos y humanos.

e) **Otras Instituciones asociadas: Asociación Agropecuaria La Florida, Asociación Agrícola Ibagrocereal y Comunidad Santa Marinita de la Provincia de Imbabura – Ecuador.**

6.12 **Estimación de impacto económico ex ante, ambiental y social:** Se espera que el uso de las nanoarcillas o los hidrogeles aumenten en más del 10% (cada uno) la capacidad de retención de humedad de los suelos degradados y permitan mejorar la productividad de los cultivos en más del 20% cada uno, aspecto que repercutirá directamente en el aumento de los ingresos económicos de las familias. El conocimiento de la línea de base (Actividad 2.1.) permitirá estimar este efecto. El impacto ambiental de estos materiales se espera que sea favorable debido a que las nanoarcillas y los hidrogeles serán elaborados a partir de material natural como son las arcillas y de fibras de celulosa obtenidas de desechos agrícolas biodegradables y de bajo costo. Existen reportes del efecto favorable de las nanoarcillas en la reducción de la erosión eólica. Como impacto social, se puede señalar que de los factores que hacen a la producción agrícola en la región andina, el agua es el más determinante en la toma de decisiones de las familias, es por esto que las nanoarcillas y/o los hidrogeles se constituyen en una oportunidad tecnológica de uso directo casi única para reducir la pérdida de humedad por los suelos, aspecto que incrementará la productividad y sobre todo la diversificación de cultivos. Estos aspectos hacen a la mejora de la calidad de vida de las familias en términos de mejor salud y bienestar material.

6.13 **Plan de gestión del conocimiento:** Con el fin de visibilizar los avances y resultados del proyecto a los productores, primero se seleccionarán líderes en diferentes regiones a quienes se los capacitará directamente a través de talleres presenciales respetando las normas de bioseguridad. Estos líderes deberán transferir sus conocimientos a un mayor número de productores. También se promoverá la capacitación de técnicos, autoridades locales e instituciones ya sea a través de talleres presenciales y/o talleres virtuales. Los materiales de divulgación que se generen serán bienes públicos. Las publicaciones científicas serán de libre acceso para fines académicos. Los materiales producidos serán divulgados por las organizaciones proponentes y compartidos con usuarios potenciales del sistema. Para la difusión de conocimiento con otros países, se compartirá la experiencia a través de la plataforma digital.

6.14 **Capacidad Técnica de la Plataforma.** La Universidad Yachay Tech - UITEY (Ecuador) tiene experiencia en nanotecnología. Ellos generarán las nanoarcillas y los hidrogeles en laboratorio y su valoración en condiciones controladas. PROINPA (Bolivia) e INIAP (Ecuador), tienen amplia experiencia en investigación y validación participativa. Ambos evaluarán y validarán participativamente la nanotecnología generada en condiciones reales de campo con productores y técnicos. Este proceso de validación y ajuste de la tecnología será interactivo entre laboratorio/campo y viceversa. PROINPA es el organismo co-ejecutor con responsabilidades técnicas (componentes 2, 3 y 4), responsable de la coordinación y monitoreo de las acciones planificadas con los co-ejecutores UITEY e INIAP quienes tendrán responsabilidades en los componentes 1-4 y 2-3 respectivamente. El equipo técnico/administrativo del proyecto estará conformado por profesionales especialistas en: nanotecnología, geólogos, microbiólogos, ecofisiólogos, edafólogos, mejoradores y transferencistas. En el Anexo VI., se presenta el Curriculum Vitae resumido de dichos profesionales con su linkedIn a sus CV extensos, respectivos. En caso de la salida de algún técnico del proyecto, se buscará reemplazarlo con uno de igual o mayor capacidad técnica. Si el técnico fuese indispensable se garantizará su participación y continuidad, siguiendo las políticas de contratación de Consultores de FONTAGRO.

6.15 El **mecanismo de gobernanza** del proyecto será liderado por el OE en coordinación con PROINPA, y contando con el apoyo a los organismos co-ejecutores y organizaciones asociadas al proyecto. Para ello, el proyecto contará con los acuerdos interinstitucionales y cartas de compromiso necesarias para llevar adelante las actividades previstas y alcanzar los productos y resultados esperados. El proyecto promoverá el trabajo participativo e interdisciplinario entre los responsables de cada una de las instituciones participantes. El mecanismo de gobernanza incluye acciones de seguimiento entre el OE o PROINPA, y con el resto de los equipos técnicos por país. Para ello, se elaborarán los Planes Operativos Anuales (POAs) con cronogramas de ejecución y planes de adquisiciones respectivos. PROINPA establecerá adicionalmente un calendario de reuniones regulares para cumplir con lo anterior.

6.16 **Contribución a la formación de recursos humanos:** Se promoverá el desarrollo de capacidades de “técnico a productor”, “productor a técnico”, “productor a productor”, “técnico a técnico” y a otros actores, de manera que se

influya positivamente en la toma de decisiones sobre el uso de las nanotecnologías. Para esto se hará gestión con las autoridades locales, se organizarán talleres presenciales con productores y otros actores locales, se participará de plataformas virtuales existentes y se involucrará a nuevos actores en estas plataformas. El proceso de diseminación del conocimiento se iniciará con la implementación de parcelas de investigación y parcelas de validación donde los actores puedan apreciar objetivamente el manejo, uso y efectos de la nanotecnología en agricultura. También se formarán estudiantes universitarios en aspectos relacionados a la nanotecnología y microbiología y su aplicación en la agricultura.

- 6.17 **Mecanismo de gestión y presupuesto:** El OE, el IICA, coordinará la administración del presupuesto con los ejecutores para asegurar el desarrollo de las actividades descritas y una adecuada ejecución del presupuesto. Se llevará a través de planes operativos y programaciones anuales, que contemplan la asignación de responsabilidades y de recursos financieros. Las informaciones antes descritas se reflejarán y entregarán en informes financieros a la STA de FONTAGRO conforme lo establecido en el Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO y las solicitudes de la STA de FONTAGRO.
- 6.18 **Plan de Sostenibilidad:** La sostenibilidad del proyecto se basa en: a) La investigación y la evaluación participativa generará en los productores el sentido de apropiación de los resultados y las tecnologías, lo que asegura su uso; b) La Universidad Yachay Tech es formadora de nuevos profesionales quienes utilizarán lo aprendido en su trabajo futuro. INIAP y PROINPA harán gestión del conocimiento con familias de agricultores y técnicos del sector, quienes promoverán el uso de la tecnología; c) Los resultados serán publicados, para diferentes públicos (agricultores, técnicos, docentes e investigadores) que conocerán y usarán las innovaciones; d) En base a los resultados, los socios del proyecto generarán nuevos proyectos financiados por los gobiernos nacionales, así como de fuentes internacionales y la empresa privada; e) Las temáticas de recuperación de suelos degradados y la sequía por efecto del cambio climático son muy importantes y estratégicos para la cooperación internacional y tienen un alto impacto en la mejora de las condiciones de vida de los agricultores y la resiliencia de los sistemas productivos.
- 6.19 **Bienes públicos regionales:** De acuerdo al párrafo 149 del Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO, los países miembros, los beneficiarios y los co-financiadores del proyecto tendrán derecho al uso de los productos del proyecto para fines no comerciales, por plazo ilimitado y de forma gratuita, pero no tendrán derecho de conceder sublicencias. Considerando dicha autorización, todos los integrantes del proyecto han acordado poner a disposición del público en general todos los resultados obtenidos en el proyecto, para fines no comerciales. En el caso de los manuales y cartillas divulgativas, quedarán a libre acceso, sin fines comerciales, dentro de los sitios webs de cada una de las instituciones participantes. En cuanto a las publicaciones científicas, deberán tener protección de propiedad intelectual, las cuales podrán ser de libre acceso, sin fines comerciales, haciendo referencia a la cita completa. Los resultados serán públicos y por lo tanto serán utilizados y apropiados principalmente por investigadores, docentes, y autoridades públicas relacionadas para fines no comerciales.
- 6.20 **Evidencia de base científica validada.** Los hidrogeles y nanoarcillas mejoran la capacidad de retención de agua del suelo, liberando el agua lentamente, reduciendo los períodos de escasez hídrica durante el ciclo de cultivo, por lo que son favorables para fines agrícolas en áreas degradadas²⁰. También se han utilizado con este fin nanomateriales orgánicos, como polímeros y nanotubos de carbono, e inorgánicos, como nano metales y óxidos metálicos²¹, sin embargo, las características del hidrogel a base de celulosa, como su biodegradabilidad y su biocompatibilidad, marcan su idoneidad para aplicaciones agrícolas. Estudios preliminares de la Universidad Yachay Tech de 20 fibras vegetales diferentes, muestran que estaban compuestas de celulosa y solo algunas presentaron contaminación. De las 20 fibras, 10 presentaron características químicas, físicas y morfológicas únicas para ser usadas en la producción de hidrogeles para la absorción de fluidos. Los métodos de caracterización utilizados determinaron que las propiedades mecánicas de las fibras mencionadas son fundamentales para el desarrollo de hidrogeles. De las 10 fibras, 5 mostraron una absorción de agua superior al 700% de su peso seco, indicando su idoneidad para este proyecto. Igualmente, las nanoarcillas tienen el potencial de impacto positivo en el sector agroalimentario. Las arcillas son materiales de muy bajo costo y alta disponibilidad en ALC, sin embargo, la dificultad y costo de mezclarlas en cantidades grandes de suelos ha limitado su uso. El desarrollo de nanoarcillas líquidas y su aplicación es muy eficiente por su efecto de larga duración, que sirve para incrementar la retención de humedad del suelo, reducir la erosión eólica²² e incrementar la fertilidad del suelo²³.
- 6.21 **Evidencia de potencial de mercado.** Actualmente existen empresas privadas (Nanografi y Desert Control), que han creado suspensiones de nanoarcillas que fueron usadas en varios sitios del mundo. También existen metodologías que incorporan nanotecnología a estos compuestos. Otras empresas privadas también han comercializado hidrogeles para usos agrícolas, debido a sus propiedades únicas, como su alta capacidad de absorción de agua. Por ejemplo, Socco Polymer Inc. produce y vende hidrogeles para la agricultura en zonas áridas. Estos materiales pueden absorber agua 100-1000 veces su peso inicial, pero son a base de polímero sintético, que los hace resistentes a su degradación natural lo que puede causar problemas de contaminación y gestión de residuos sólidos. Por esto, existe una creciente

²⁰Sekhon, B. S. 2014. Nanotechnology in agri-food production: an overview. *Nanotechnol. Sci. Appl.* 7:31-53.

²¹Khin, M. M., Nair, A. S., Babu, V. J., Murugan, R., & Ramakrishna, S. (2012). A review on nanomaterials for environmental remediation. *Energy & Environmental Science*, 5(8), 8075.

²²Najafi-Ghiri M. (2014). Effects of zeolite and vermicompost applications on potassium release from calcareous soils. *Soil & Water Res.*, 9: 31-37.

²³ Desert Control White Paper, 2020, <https://www.desertcontrol.com/products-and-services>

demanda por el uso de polímeros biodegradables y naturales. Dada la prevalencia de suelos degradados en ALC²⁴, se estima que el mercado de materiales superabsorbentes (MSA) genere ingresos a una tasa anual de 6.3% en la próxima década. La demanda y la adopción de MSA en ALC, beneficiaría así su mercado en los próximos años. También se prevé que el mercado de hidrogeles se desarrolle a una tasa compuesta anual de 6.37% durante el período 2019-2028. Existen empresas privadas tanto en Bolivia como en Ecuador que actúan en este proyecto como organización asociada que están interesadas en aprovechar el potencial mercado para las nanotecnologías generadas.

- 6.22 **Estrategia de escalamiento.** Una tecnología a ser escalada debe ser relevante, ventajosa, adecuada y creíble para los productores y otros usuarios de la tecnología. La estrategia de escalamiento de las nanoarcillas y los hidrogeles se iniciará con la validación de la tecnología en campo y con la participación activa de los productores como potenciales usuarios finales. Estos eventos serán difundidos a través de talleres presenciales y virtuales lo que permitirá el escalamiento horizontal de la tecnología a otras áreas geográficas. El fortalecimiento de capacidades de agricultores, técnicos, investigadores y estudiantes se constituye en otra estrategia de escalamiento horizontal. La reconocida trayectoria de las entidades socias del proyecto también permitirá contribuir al escalamiento, a través de la difusión a otras zonas y otros actores relevantes. La realización de simposios, talleres, artículos científicos, apoyaran este escalamiento. Al ser las tecnologías de alto impacto, también se promoverá su escalamiento vertical trabajando con municipios, gobiernos locales, departamentales y nacionales y con la empresa privada.
- 6.23 **Plan de propiedad intelectual.** Para efectos de los derechos de propiedad intelectual que puedan resultar de las actividades financiadas en el marco de esta CT, se seguirán las políticas y disposiciones establecidas en el MOP de FONTAGRO. Los términos específicos de los derechos de propiedad intelectual que puedan resultar de esta CT serán acordados con los beneficiarios, previo al comienzo de las actividades respectivas.

VII. RIESGOS IMPORTANTES

Riesgo 1: Las formulaciones de las nanoarcillas no tengan suficiente estabilidad. **Mitigación 1:** Se modifican los protocolos con diferentes concentraciones y composiciones. Se contemplan modificaciones químicas de la superficie de las partículas nanoarcilla. **Riesgo 2:** Requerimiento de aprobación del uso de hidrogeles, por parte del Ministerio del Ambiente de Ecuador. **Mitigación 2:** Los materiales para los hidrogeles se comprarán en el mercado local, que elimina el riesgo de necesidad de permisos especiales. **Riesgo 3:** Eventos climáticos afectan parcelas de validación de nanoarcillas e hidrogeles, **Mitigación 3:** El proceso de validación contempla el uso de las innovaciones en varias comunidades y con repeticiones, minimizando el efecto de eventos climáticos adversos. **Riesgo 4:** El COVID 19 o sus variantes, declaratorias de cuarentena pueden afectar el desarrollo del proyecto. **Mitigación 4:** Interacciones entre técnicos por medios virtuales. En campo, se realizará trabajo participativo con agricultores líderes en las zonas, que facilitarán el trabajo durante el problema.

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. Organizaciones participantes
- Anexo II. Marco Lógico
- Anexo III. Matriz de Resultados
- Anexo IV. Cronograma
- Anexo V. Evidencias de representación legal y trayectoria de las instituciones participantes
- Anexo VI. Curriculum Vitae resumido
- Anexo VII. Plan de Adquisiciones.
- Anexo VIII. Cartas de Compromiso del aporte de contrapartida local

²⁴ FAO, Lanzamiento del año 2015 como "Año Internacional de los Suelos". 2014. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/270860/>

ANEXO I. DATOS DE LAS ORGANIZACIONES PARTICIPANTES

Agencia Ejecutora

Organización: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Nombre y Apellido: Braulio Heinze Cargo: Director de Servicios Corporativos Dirección: 600 m. noreste del Cruce Ipís-Coronado, Correo Postal: Apdo 55-2200 San José, Vásquez de Coronado, San Isidro 11101 País: Costa Rica Tel.: Email: braulio.heinze@iica.int	
Administración y Finanzas	Dirección de Cooperación Técnica
Organización: IICA Nombre y Apellido: Nathalia Coto Cargo: Dirección: 600 m. noreste del Cruce Ipís País: Costa Rica Tel: Email: nathalia.coto@iica.int	Organización: IICA Nombre y Apellido: Federico Villareal Cargo: Director de Cooperación Técnica Dirección: 600 m. noreste del Cruce Ipís País: Costa Rica Tel: Email: federico.villarreal@iica.int

Agencia co-ejecutora

Organización: PROINPA - Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos Nombre y Apellido: Rolando Oros Martínez Cargo: Gerente General Dirección: Av. Meneces s/n Km. 4 (zona El Paso) País: Bolivia Tel.: 591- 76972108 Email: r.oros@proinpa.org Skype: rolando.oros1	
Investigador	Asistente
Organización: PROINPA Nombre y Apellido: Pablo Mamani Rojas Cargo: Investigador Dirección: Av. Meneces s/n Km. 4 (zona El Paso) País: Bolivia Tel. directo: 591-71780853 Email: p.mamani@proinpa.org Skype: live:p.mamani_3	Organización: PROINPA Nombre y Apellido: Alejandro Bonifacio Flores Cargo: Investigador Dirección: Quipaquipani, Viacha, La Paz País: Bolivia Tel. directo: 591-71568396 Email: a.bonifacio@proinpa.org Skype: live:ced52512ed4c352f

Administrador

Organización: PROINPA - Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos Nombre y Apellido: Norka Camacho Cargo: Administradora Dirección: Av. Meneces s/n Km. 4 (zona El Paso) País: Bolivia Tel.: 591-76410115 Email: n.camacho@proinpa.org Skype: norka.camacho
--

Agencia co-ejecutora

Organización: UITEY - Universidad Yachay Tech
Persona de contacto: José Antonio Castillo
Posición o título: Profesor
Dirección: Hacienda San José s/n, San Miguel de Urucuquí, Imbabura
País: Ecuador
Tel.: 593 993654133
Email: jcastillo@yachaytech.edu.ec
Skype: jose_antonio_777

Investigador

Organización: UITEY - Universidad Yachay Tech
Nombre y Apellido: José Antonio Castillo
Cargo: Investigador asociado
Dirección: Hacienda San José s/n, San Miguel de Urucuquí, Imbabura
País: Ecuador
Tel. directo: 593-998541825
Email: jcastillo@yachaytech.edu.ec
Skype: jose_antonio_777

Investigador

Organización: UITEY - Universidad Yachay Tech
Nombre y Apellido: Yaniel Misael Vázquez Taset
Cargo: Investigador asociado
Dirección: Hacienda San José s/n, San Miguel de Urucuquí, Imbabura
País: Ecuador
Tel. directo: 593-999830878
Email: yvazquez@yachaytech.edu.ec
Skype:

Investigador

Organización: UITEY - Universidad Yachay Tech
Nombre y Apellido: José Luis Flores
Cargo: Investigador asociado
Dirección: Hacienda San José s/n, San Miguel de Urucuquí, Imbabura
País: Ecuador
Tel. directo: 593-982086625
Email: jflores@yachaytech.edu.ec
Skype: joseft@hotmail.com

Organización: INIAP - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Persona de contacto: Raul Jaramillo V
Posición o título: Director Ejecutivo
Dirección: Av. Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas. Edificio MAG, 4to. piso.
País: Ecuador
Tel.: 593 2 2504524
Email: walter.reyes@iniap.gob.ec
Skype: INIAP DIREJECUTIVA

Investigador

Organización: INIAP - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Nombre y Apellido: Yamil Cartagena
Cargo: Investigador
Dirección: Panamericana sur. Km 1. Vía Tambillo,
País: Ecuador
Tel. directo: 593-984945899
Email: yamil.cartagena@iniap.gob.ec
Skype: yamil19711@outlook.com

Organizaciones Asociadas

<p>Organización: BIOTOP SRL Persona de contacto: Lic. Norka Ojeda Posición o título: Gerente General Dirección: Av. Meneces s/n Km. 4 (zona El Paso) País: Bolivia Tel.: 591-76904786 Email: n.ojeda@biotopbolivia.org Skype: norka.j.ojeda</p>
<p>Organización: CIFEMA Persona de contacto: Ing. Leonardo Zambrana Posición o título: Director Dirección: Av. Petrolera, Km. 4. Cochabamba País: Bolivia Tel.: 591 72283592 Email: lzambrana1@hotmail.com Skype:</p>
<p>Organización: AGROBAZE Persona de contacto: Michael Zea Posición o título: Director Ejecutivo Dirección: Garzota MZ 92 SL 1, Guayaquil País: Ecuador Tel.: 593 96 230 1615 Email: michaelzea@agrobazes.com Skype:michaelzea@hotmail.com</p>
<p>Organización: ECUAQUIMICA Persona de contacto: Cristian Campuzano Posición o título: Subgerente Comercial Dirección: Av. Llalo Km 1.5 vía al tingo entre Cisnes y Alondras País: Quito, Ecuador Tel.: 593 022861690 Email: ccampuzano@ecuaquimica.com.ec Skype:</p>

ANEXO II. MARCO LÓGICO

	Resultados	Producto	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
OBJETIVO GENERAL (FIN)	El proyecto busca aumentar la sostenibilidad y resiliencia de agroecosistemas andinos frágiles de Bolivia y Ecuador a través de la nanotecnología que permita a la agricultura familiar una gestión eficiente de la humedad del suelo para incrementar la productividad y la diversificación de cultivos, como una alternativa de seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático.				
OBJETIVOS ESPECÍFICOS (PROPÓSITO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar nanoarcillas e hidrogeles para mejorar la capacidad de retención de humedad de los suelos. 2. Evaluar y validar participativamente las nanoarcillas e hidrogeles en diferentes cultivos de regiones andinas de Bolivia y Ecuador. 3. Difundir los resultados y conocimientos generados a agricultores, técnicos y otros actores del sector agrícola. 4. Construir una plataforma digital de innovación, gestión de conocimiento y comunicación, para promover la disseminación del conocimiento a nivel nacional y regional. 				
COMPONENTE 1.	Desarrollo de nanotecnologías para mejorar la retención de humedad de suelos agrícolas.				
Actividad 1.1. Desarrollar y caracterizar la nanoarcilla líquida	Se cuenta con al menos 5 formulaciones de nanoarcillas caracterizadas física, química y biológicamente, que tienen una capacidad de absorción de humedad superior al 200% de su peso.	Producto 1. Documentos de trabajo sobre nanoarcillas con capacidad de absorción de humedad, generados.	Al menos 5 nanoarcillas desarrolladas a nivel de laboratorios con capacidad de absorción de más de 200 % de humedad	Producto 1 entregado	Cambios en la política de las instituciones que participan de la propuesta. Disponibilidad de recursos oportunos.
Actividad 1.2. Desarrollar y caracterizar hidrogeles biodegradables	Se cuenta con al menos 5 formulaciones de hidrogeles caracterizados física, química y biológicamente, que tengan una capacidad de absorción de humedad superior al 200% de su peso.	Producto 2. Documentos de trabajo sobre hidrogeles con capacidad de absorción de humedad, generados.	Al menos 5 hidrogeles desarrollados a nivel de laboratorio con capacidad de absorción de humedad de más de 200% de humedad	Producto 2 entregado	Disponibilidad de recursos oportunos.
Actividad 1.3. Evaluar la capacidad de retención de agua en el suelo por nanoarcillas e hidrogeles en condiciones controladas.	Se cuenta con al menos 3 formulaciones de nanoarcillas y 3 formulaciones de hidrogeles que permiten incrementar la capacidad de retención de humedad de los suelos a nivel de invernadero en al menos un 30%.	Producto 3. Reportes anuales publicados sobre el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles en la capacidad de absorción de humedad por los suelos a nivel de invernadero.	Al menos 3 nanoarcillas identificadas y 3 hidrogeles identificados a nivel de invernadero con capacidad de absorción de agua de al menos 30%	Producto 3 entregado	Disponibilidad de recursos oportunos.
Actividad 1.4. Evaluar la capacidad de los nuevos materiales en retener y/o incrementar el número y la diversidad de microorganismos beneficiosos del suelo.	Se espera un incremento de la diversidad de microorganismos en el suelo en más del 20% por el uso de nanoarcillas e hidrogeles en suelos.	Producto 4. Reportes anuales publicados sobre el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles en la diversidad de microorganismos del suelo.	Incremento en más de 20% de microorganismos por uso de nanoarcillas y/o hidrogeles	Producto 4 entregado	Disponibilidad de recursos oportunos.
COMPONENTE 2.	Evaluación y validación de nanotecnologías para la gestión de humedad de los suelos agrícolas				
Actividad 2.1. Determinación de línea base y línea final en campo de agricultores	Se cuenta con un documento de trabajo que describe cuantitativa y cualitativamente el potencial de impacto de las nanoarcillas y/o los hidrogeles, en regiones andinas semiáridas de Bolivia y Ecuador.	Producto 5. Documentos de trabajo sobre la línea de base y la línea final del proyecto, generados.	Una Línea de base y línea final documentada.	Producto 5 entregado	Cambios en la política de las instituciones que participan de la propuesta.
Actividad 2.2. Evaluación de las nanoarcillas e hidrogeles en diferentes condiciones edafoclimáticas.	Se cuenta con resultados estadísticos del efecto de al menos 2 nanoarcillas y 2 hidrogeles, en el suelo y en el desarrollo y productividad de 4 cultivos en la región andina de Bolivia y Ecuador.	Producto 6. Reportes anuales publicados sobre el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles en la capacidad de retención de humedad por los suelos y en la productividad de los cultivos.	2 nanoarcillas y 2 hidrogeles evaluados en campo con capacidad de absorción de agua de más del 20%	Producto 6 entregado	Se dan las condiciones edafoclimáticas para el desarrollo de las parcelas de investigación
Actividad 2.3. Validación participativa de nanoarcillas e hidrogeles en diferentes cultivos y condiciones edafoclimáticas.	Se cuenta con al menos una nanoarcilla y/o un hidrogel validado favorablemente por productores y productoras de al menos un agroecosistema andino de Bolivia y otro de Ecuador.	Producto 7. Boletines publicados sobre la validación participativa de la aplicación de nanoarcillas e hidrogeles en diferentes condiciones edafoclimáticas y cultivos.	Al menos una nanoarcilla y/o un hidrogel validado participativamente que absorben más de 20% de humedad.	Producto 7 entregado	Se obtienen los resultados esperados de aumento de productividad. Productores dispuestos a participar en la iniciativa

Actividad 2.4. Monitoreo y evaluación del impacto ambiental de nanoarcillas e hidrogeles.	Se cuenta con una base de datos y un documento de trabajo por país sobre el impacto ambiental potencial del uso de nanoarcillas e hidrogeles	Producto 8. Documentos de trabajo sobre evaluación del impacto ambiental de nanoarcillas e hidrogeles, generados.	2 documentos de información de impacto ambiental por el uso de nanoarcillas e hidrogeles.	Producto 8 entregado	
COMPONENTE 3.	Capacitación y difusión de resultados de la nanotecnología a diferentes actores locales.				
Actividad 3.1. Elaboración de material de difusión de nanoarcillas e hidrogeles (Productos del conocimiento).	Se cuenta con 2 fichas técnicas, 4 folletos y 2 videos cortos de nanoarcillas e hidrogeles para su difusión a productoras, productores y técnicos de diferentes comunidades de Bolivia y Ecuador.	Producto 9. Boletines publicados sobre el efecto de las nanoarcillas y los hidrogeles en la capacidad de absorción de humedad por los suelos y en la productividad de los cultivos.	Material de difusión (2 fichas técnicas, 4 folletos y 2 videos cortos) para capacitación de productores y técnicos.	Producto 9 entregado	Cambios en la política de las instituciones que participan de la propuesta.
Actividad 3.2. Capacitación de agricultores, técnicos y otros actores en el manejo y uso de las nanoarcillas y los hidrogeles.	Más de 2000 personas entre productores (mujeres y varones), técnicos y estudiantes de Bolivia y Ecuador, capacitados.	Producto 10. Talleres de capacitación organizados para productores y técnicos sobre el manejo y uso de las nanoarcillas y los hidrogeles.	2 talleres de capacitación a productores, productoras y técnicos. 2 Clases de nanotecnología para alumnos universitarios.	Producto 10 entregado	Disponibilidad de recursos oportunos.
Actividad 3.3. Difusión de material impreso y audiovisual de las nanoarcillas y los hidrogeles.	Más de 2000 copias de fichas técnicas, 2000 copias de folletos y el uso de 2 canales de plataformas virtuales para difusión masiva de videos cortos sobre las nanoarcillas y los hidrogeles.	Producto 11. Productores y técnicos capacitados utilizan notas técnicas (material impreso y audiovisual) sobre las nanoarcillas y los hidrogeles.	2000 copias de fichas técnicas, 2000 copias de folletos 2 canales de plataformas virtuales para difusión masiva de videos cortos	Producto 11 entregado	Disponibilidad de recursos oportunos.
COMPONENTE 4.	Plataforma digital de innovación, gestión de conocimiento y comunicación				
Actividad 4.1. Conformación de la plataforma virtual de innovación y difusión del conocimiento.	Más de 15 miembros están registrados a la plataforma digital de innovación para promover la diseminación del conocimiento del proyecto.	Producto 12. Comunidad de aprendizaje virtual en nanotecnología para la gestión de humedad del suelo establecida.	Plataforma virtual de innovación y difusión del conocimiento.	Producto 12 entregado	Cambios en la política de las instituciones que participan de la propuesta.
Actividad 4.2. Producción del material digital de difusión del proyecto.	Se han generado al menos tres herramientas digitales que permiten difundir el conocimiento sobre la experiencia de nanoarcillas e hidrogeles en Bolivia y Ecuador.	Producto 13. Videos, fichas, posts, podcast para medios digitales. Un artículo científico publicable a partir de los resultados del proyecto.	Al menos 3 herramientas digitales para la diseminación del conocimiento. Al menos un artículo científico publicable	Producto 13 entregado	
Actividad 4.3. Implementación de un plan de difusión virtual.	Se ha difundido material virtual sobre la experiencia de nanoarcillas e hidrogeles en Bolivia y Ecuador.	Producto 14. Resultados, logros e impactos del proyecto difundidos.	Más de tres materiales virtuales difundidos	Producto 14 entregado	

ANEXO III. MATRIZ DE PRODUCTOS

Resultado	Unidad de Medida	Línea Base	Año Base	P	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Fin	Medios de Verificación
Resultados esperados										
1. Nanoarcillas e hidrogeles producidas a bajo costo para su utilización en la mejora de la retención de humedad de suelos agrícolas de Bolivia y Ecuador.	Cantidad	0	2022	P	1				1	Producto 1, 2, 3 y 4
				P(a)						
				A						
2. Evaluación y validación de nanoarcillas e hidrogeles en parcelas de producción degradadas y con riesgo de sequía, de agricultores de regiones andinas de Bolivia y Ecuador.	Cantidad	0	2022	P		2			2	Producto 5, 6, 7 y 8
				P(a)						
				A						
3. Difusión de los resultados y conocimientos generados a agricultores, técnicos y otros actores del sector agrícola.	Cantidad	0	2022	P			2		2	Producto 9, 10 y 11
				P(a)						
				A						
4. Difusión del conocimiento de nanoarcillas e hidrogeles a nivel nacional y regional a través de la plataforma digital.	Cantidad	0	2022	P			2		2	Producto 12, 13, 14 y 15
				P(a)						
				A						

Componentes															Progreso Financiero:					
Producto	Tema	Grupo Producto Estándar	Indicador Producto Estándar		Indicador de Fondo (Indicador)		Año Base	Línea Base	P	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Fin	Medio de Verificación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Costo Total
			Indicador	Unidad Medida	Indicador	Unidad de Medida														
COMPONENTE 1.																				
Producto 1.	SAA	Productos del conocimiento	Nota Tecnica	Cantidad	Nota Tecnica	Cantidad	2022	0	2	1	1			2	Producto 1 entregado	10,250	10,250	10,250		30,750
Producto 2.	SAA	Productos del conocimiento	Nota Tecnica	Cantidad	Nota Tecnica	Cantidad	2022	0	2	1	1			2	Producto 2 entregado	4,584	4,583	4,583		13,750
Producto 3	SAA	Productos del conocimiento	Nota Tecnica	Cantidad	Nota Tecnica	Cantidad	2022	0	2		1	1		2	Producto 3 entregado		1,000	1,000		2,000
Producto 4	SAA	Productos del conocimiento	Nota Tecnica	Cantidad	Nota Tecnica	Cantidad	2022	0	2		1		1	2	Producto 4 entregado		3,500	3,500		7,000
COMPONENTE 2.																				
Producto 5.	SAA	Productos del conocimiento	Nota Tecnica	Cantidad	Nota Tecnica	Cantidad	2022	0	2	1	1			2	Producto 5 entregado	10,348	10,349			20,697
Producto 6	SAA	Productos del conocimiento	Nota Tecnica	Cantidad	Nota Tecnica	Cantidad	2022	0	2		1	1		2	Producto 6 entregado		8,083	8,084		16,167
Producto 7	SAA	Productos del conocimiento	Nota Tecnica	Cantidad	Nota Tecnica	Cantidad	2022	0	2		1	1		2	Producto 7 entregado		9,317	9,318		18,635
Producto 8	SAA	Productos del conocimiento	Nota Tecnica	Cantidad	Nota Tecnica	Cantidad	2022	0	2	1			1	2	Producto 8 entregado	7,983		7,984		15,967
COMPONENTE 3.																				
Producto 9	SAA	Productos del conocimiento	Nota Tecnica	Cantidad	Nota Tecnica	Cantidad	2022	0	4		2	2		4	Producto 9 entregado		6,531	6,532		13,063
Producto 10	SAA	Eventos	Talleres organizados	Cantidad	Talleres organizados	Cantidad	2022	0	4	2	2			4	Producto 10 entregado	6,030	6,031			12,061
Producto 11	SAA	Productos del conocimiento	Memorias	Cantidad	Memorias	Cantidad	2022	0	4	2	2			4	Producto 11 entregado					-
Producto 12	SAA	Personas capacitadas	Personas capacitadas	Cantidad	Personas capacitadas	Cantidad	2022	0	4		2	2		4	Producto 12 entregado		5,202	5,202		10,404
COMPONENTE 4.																				
Producto 13	SAA	Redes/comunidades de práctica establecidas	Plataforma digital conformada	Cantidad	Plataforma digital conformada	Cantidad	2022	0	1	1				1	Producto 13 entregado	2,116	2,116			4,232
Producto 14	SAA	Productos del conocimiento	Material de difusión digital.	Cantidad	Material de difusión digital.	Cantidad	2022	0	4	1	1	1	1	4	Producto 14 entregado		2,116	2,116		4,232
Producto 15	SAA	Eventos	Talleres organizados	Cantidad	Talleres organizados	Cantidad	2022	0	4	1	1	1	1	4	Producto 15 entregado	3,866		3,867		7,733
															Otros Costos					
															Administracion					17,669
															Imprevistos					1,140
															Auditoria Externa					4,500
															Costo Total					200,000

ANEXO IV. CRONOGRAMA

Componente	Actividad	Año I		Año II				Año III				Año IV				Sitio	Institución	
		TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV			
COMPONENTE 1.																		
	Actividad 1.1	X	X	X	X			X	X								Ecuador	UITEY
	Actividad 1.2	X	X	X	X			X	X								Ecuador	UITEY
	Actividad 1.3					X	X										Ecuador	UITEY, INIAP
	Actividad 1.4						X	X	X	X	X						Ecuador	UITEY
COMPONENTE 2.																		
	Actividad 2.1	X	X	X							X	X					Bolivia Ecuador	PROINPA
	Actividad 2.2						X	X									Bolivia Ecuador	INIAP
	Actividad 2.3										X	X					Bolivia Ecuador	PROINPA
	Actividad 2.4							X	X			X	X				Bolivia Ecuador	INIAP
COMPONENTE 3.																		
	Actividad 3.1						X	X									Bolivia Ecuador	INIAP
	Actividad 3.2								X	X	X	X					Bolivia Ecuador	PROINPA
	Actividad 3.3								X	X	X	X	X				Bolivia Ecuador	INIAP
COMPONENTE 4.																		
	Actividad 4.1	X	X	X													Bolivia Ecuador	PROINPA, UITEY, INIAP
	Actividad 4.2						X	X									Bolivia Ecuador	PROINPA, UITEY, INIAP
	Actividad 4.3								X	X	X	X	X	X	X		Bolivia Ecuador	PROINPA, UITEY, INIAP

ANEXO V. REPRESENTACIÓN LEGAL Y TRAYECTORIA DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Institución /País	Representante Legal	Responsable del Proyecto	Rol	Dedicación en % al proyecto	Tareas principales a realizar
PROINPA Bolivia	Rolando Oros Martínez	Pablo Mamani Rojas	Coordinador del proyecto	30%	Coordinar y dirigir las acciones del proyecto
UITEY - Universidad Yachay Tech Ecuador	José María Lalama Aguirre	José Antonio Castillo	Investigador principal para el desarrollo de nanoarcillas e hidrogeles	25%	Análisis de la nanotecnología a desarrollar
INIAP Ecuador	Walter Oswaldo Reyes Borja	Yamil Cartagena	Investigación, validación y capacitación en nanoarcillas e hidrogeles	30%	Evaluación y validación de nanotecnología

ANEXO VI. CURRICULUM VITAE RESUMIDO

PABLO MAMANI ROJAS

Nació en Bolivia, es Ingeniero Agrónomo, trabaja en la Fundación PROINPA desde 1989 hasta 2021. Master en “Producción agrícola” de la Universidad Agraria “La Molina” de Lima - Perú y Master en “Ecofisiología de cultivos” de la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica. Lleva más de 30 años investigando e innovando en agricultura para favorecer a pequeños productores de regiones andinas de Bolivia. Su principal experiencia profesional es haber sido Líder del Proyecto NUMASS para el manejo de nutrientes financiado por la Universidad Carolina del Norte - USA, líder del proyecto “Agricultura de Conservación” financiado por SANREM - USA, líder del Proyecto “Recuperación de suelos” financiado por la McKnight - USA y líder del proyecto “Cultivos olvidados” financiado por FONTAGRO. Es catedrático de la Universidad Mayor de San Simón en las materias “Calidad de suelos”, “Servicios ecosistémicos” y “Gestión y Recuperación de suelos”. Tiene publicaciones en revistas indexadas. Actualmente trabaja en la investigación y generación de bioestimulantes, biofertilizantes y bioinsumos para la producción de cultivos. Su experiencia profesional le permite trabajar en equipos multidisciplinarios, compartiendo conocimientos de investigación básica y aplicada, agro-negocios y difusión de tecnología. Porcentaje de dedicación al proyecto: 30%.

<https://www.linkedin.com/in/pablo-mamani-rojas/>

JOSE ANTONIO CASTILLO MORALES

De nacionalidad boliviana y española, biólogo de formación básica, obtuvo su doctorado en microbiología en la Universidad de Chile y luego realizó un postdoctorado en el laboratorio de la Prof. Jean T Greenberg, Universidad de Chicago, Estados Unidos, en interacción planta-patógeno. Ha trabajado realizando investigación científica aplicada en temas de microbiología molecular, biotecnología, genómica y agricultura por varios años, estudiando bacterias patógenas y también microorganismos benéficos. Durante los años ha obtenido fondos nacionales y de la cooperación internacional para financiar sus investigaciones lo que le ha permitido liderar un grupo de investigación en microbiología molecular, escribir varios artículos científicos en revistas internacionales, guiar estudiantes de pregrado y postgrado y establecer lazos académicos con colegas de universidades y centros de investigación alrededor del mundo. Actualmente trabaja como docente e investigador en la universidad Yachay Tech en Ecuador. Así mismo, el Dr. Castillo es editor asociado de la Revista Latinoamericana de la Papa, revisor de varias revistas científicas internacionales y ha participado en varios congresos científicos. Porcentaje de dedicación al proyecto: 20%.

<https://www.researchgate.net/profile/Jose-Antonio-Castillo/research>

YAMIL EVERALDO CARTAGENA AYALA

Nació en Ecuador, edafólogo con especialidad en nutrición de plantas, con maestría y doctorado en el Colegio de Postgraduados de México. Investigador Acreditado y Categorizado por la SENESCYT para realizar investigación científica. Tiene 20 años trabajando en el Departamento de Manejo de Suelos y Aguas en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP. Docente de las asignaturas de suelos y nutrición de plantas en pregrado y posgrado. Publicaciones en revistas indexadas y documentos técnicos en manejo integrado de suelos y aguas. Autor, coordinador y colaborador en varios proyectos de investigación y desarrollo en áreas de conservación de suelos, nutrición vegetal y riego, en alianzas estratégicas con instituciones nacionales e internacionales. Porcentaje de dedicación al proyecto: 30%.

<https://www.linkedin.com/in/yamil-cartagena-840577217/>

ALEJANDRO BONIFACIO

Nació en Bolivia, es Ingeniero Agrónomo por la Universidad Mayor de San Simón, trabajó en el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) entre 1985 a 1998. Actualmente trabaja en la Fundación PROINPA desde 1998 a la fecha y es docente Emérito y Doctor Honoris Causa en la Universidad Mayor de San Andrés. Master en “Botánica y Genética de la Brigham Young University (BYU) y Doctor en Mejoramiento genético de plantas en BYU, Utah, USA. Lleva más de 40 años investigando y desarrollando tecnología agrícola en el cultivo de quinua y cultivos andinos para favorecer a pequeños productores de regiones áridas. Ha sido Líder del Proyecto Collaborative Crop Research Program con apoyo de la Fundación McKnight, Investigador principal en proyectos PREDUZA (Resistencia Duradera), CIP-DANIDA (Uso de la Diversidad genética de Cultivos), CABOLQUI, CMIMM y T-IFAD. Actualmente continúa en el mejoramiento genético de granos andinos, abarcando sistemas de producción y agroecosistemas con enfoque integral en un contexto de variabilidad y cambio climático. Su amplio conocimiento en cultivos andinos le permite trabajar en equipos multidisciplinarios, compartiendo conocimientos de investigación y desarrollo de tecnología. Porcentaje de dedicación al proyecto: 20%.

www.linkedin.com/in/alejandro-bonifacio

YANIEL VAZQUEZ

Cubano de nacionalidad, se graduó como Ingeniero Geólogo en el Instituto Superior Minero Metalúrgico “Dr. Antonio Núñez Jiménez” de Moa, Cuba en 2004; para el 2006 había terminado el Máster en Geología Regional. Ganó una Beca de la Unión Europea para realizar su doctorado en análisis de cuencas sedimentarias y geología del petróleo en la Universidad

de Barcelona, España (2009-2014). Ha realizado investigaciones relacionadas con la estabilidad de taludes, hidrogeología, geología regional, procesos erosivos, tectono-estratigrafía y evolución del relleno sedimentario. Además, ha participado en proyectos de investigación relacionados con el estudio de cuencas sedimentarias, la modelización de facies y cuerpos sedimentarios, recursos hidrocarbúricos, caracterización y evaluación eco-toxicológica de los residuos contenidos en los lodos de perforación minera para su aprovechamiento sostenible, entre otros. Durante su carrera profesional ha publicado varios artículos, como autor y coautor, en revistas de alto impacto, ha participado en eventos nacionales e internacionales, y ha dirigido tesis de grado. Actualmente trabaja como docente e investigador en la universidad Yachay Tech en Ecuador, donde además ha ocupado responsabilidades de Coordinador de la Carrera de Geología (octubre/2020 - actualidad), y Decano Encargado (septiembre/2021 - actualidad). Es miembro del Comité de Gestión y Coordinador Científico del Geoparque Imbabura, de la Red de Geoparques Mundiales de UNESCO para América Latina y el Caribe (GeoLAC), de la Comisión Estratigráfica Ecuatoriana, y Codirector del Proyecto de Vinculación “*Soporte Académico-Científico al Geoparque Imbabura*”. Porcentaje de dedicación al proyecto: 15%.
<https://scholar.google.com/citations?user=S5LXrtcAAAAJ&hl=es>

JOSE LUIS FLORES DE LA TORRE

Ecuatoriano, nacido en Quito. Experto en planificación geoespacial para la generación, diseño y gestión de proyectos con más de 10 años de experiencia. Docente y capacitador SIG, con enfoque en transferencia de tecnología. Ingeniero Agropecuario Escuela Politécnica del Ejército, ESPE Facultad de Ciencias Agropecuarias IASA. Ecuador con Maestría en Ciencias y Sistemas de Información Geográfica. Ha desarrollado su experiencia en procesos de desarrollo principalmente en el ámbito del riego en el ámbito público generando opciones de irrigación, generando y diseñando proyectos de riego. Asimismo ha desarrollado proyectos de riego desde el ámbito privado. Actualmente desarrolla el proyecto práctico de la Carrera de Agroindustria Alimentaria en Yachay Tech y es docente de prácticas agrícolas. Porcentaje de dedicación al proyecto: 20%.

<https://www.linkedin.com/in/joselflorest/>

JOSE ROLANDO ENCINAS ROCABADO

Nacido en Bolivia, licenciado en ciencias de la comunicación social de la Universidad Católica Boliviana. Asistente del área de comunicación, agente de call center (2018), asistente de comunicación del Centro Nacional de Investigaciones Biotecnológicas (2019), responsable de administración de redes sociales y de relaciones humanas para la empresa Tejada Saavedra Industrial Comercial (2019 – 20), agente en Live Marketing Solutions (2020) y consultor en Fundación Proinpa en el marco del proyecto Mercados Inclusivos (2020 – 22). Porcentaje de dedicación al proyecto: 50%.

JUAN VALLEJOS ARNEZ

Nacido en Bolivia, es ingeniero agrónomo, con maestría en el CATIE en “Sistemas de producción” y con diplomado en educación superior. Cursó estudios de especialidad en Brasil en tecnología de semillas. Inició su carrera profesional en 1989 en la Fundación PROINPA como técnico de post-cosecha en el cultivo de papa. Posteriormente ha trabajado en transferencia de tecnologías en proyectos nacionales como PASA, PITAS relacionando productores con los centros de mercado y validando tecnologías en forma participativa. Fue técnico de diferentes proyectos nacionales e internacionales financiados por COSUDE, BID, Holanda, Danida, Fontagro, Euroclima y otros. Impartió más de 30 cursos sobre metodologías participativas como las escuelas de campo, CIALs y metodologías de evaluación de tecnologías a técnicos y agricultores. Asesoró cerca de 8 tesis de pregrado en universidades públicas y privadas, tiene cerca de 5 publicaciones en revistas científicas. Actualmente trabaja muy de cerca con productores. Porcentaje de dedicación al proyecto: 10%.

www.linkedin.com/in/juan-vallejoss

ANEXO VII. PLAN DE ADQUISICIONES

País: Bolivia-Ecuador			Agencia Ejecutora (AE): IICA			Sector Privado				
Número del Proyecto: RG-T4053			Nombre del Proyecto: Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas							
Período del Plan: 2022 al 2025										
Monto límite para revisión ex post de adquisiciones: 200,000			Bienes y servicios (monto en U\$S): 59.530			Consultorías (monto en U\$S): 20.270				
N° Ítem	Ref. POA	Descripción de las adquisiciones (1)	Costo estimado de la Adquisición (US\$)	Método de Adquisición (2)	Revisión de adquisiciones (3)	Fuente de Financiamiento y porcentaje		Fecha estimada del Anuncio de Adquisición o del Inicio de la contratación	Revisión técnica del JEP (4)	Comentarios
						BID/MIF %	Local / Otro %			
1		Consultores:								
		Consultoría para conformación de plataformas virtuales y producción de material digital de difusión e implementación de planes de difusión. (Actividades 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2 y 4.4)	8270	CCIN	Ex Post	100				
		Consultoría para la generación en laboratorio de nanoarcillas e hidrogeles biodegradables (Actividad:1.1.1.2).	12000	CCIN	Ex Post	100				
		Subtotal Consultores	20270							
2		Bienes:								
		Un viscosímetro rotativo (Actividades 1.1 y 1.2)	4500	CP	Ex Post	100				
		Un Proyector (Actividad 2.1)	1500	CP	Ex Post	100				
		Una Cámara para tomar fotografías(Actividad 2.1)	2000	CP	Ex Post	100				
		Un Sensor de humedad de suelo(Actividad 2.1)	3000	CP	Ex Post	100				
		Un Barreno (Actividad 2.1)	2000	CP	Ex Post	100				
		Compra de molino 0.1um, 12L (Actividad 1.1, 1.3.1.4, 2.2)	10583	CP	Ex Post	100				
		Compra de viscosímetro rotativo (Actividad 1.1, 1.3.1.4, 2.2)	4737	CP	Ex Post	100				
		Subtotal Bienes	28320							
3		Servicios:								
		1 Promotor local para apoyo en implementación de ensayos y parcelas de validación y capacitación productores locales (Actividades 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2 y 3.3)	20880	CD	Ex Ante	100				
		Servicio de mano de obra no especializada - Jornaleros locales de campo (Actividades 2.2, 2.3 y 2.4)	2120	CD	Ex Ante	100				
		Servicios de laboratorio - Análisis suelo (Actividades 2.2, 2.3 y 2.4)	1400	CP	Ex Post	100				
		Servicio de mano de obra no calificada. Jornaleros locales. Apoyo de manejo de cultivos en campo. (actividad: 2.1,2.2 y 2.3)	2600	CD	Ex Ante	100				

		Servicio de Preparación de librería para secuenciar la region variable (V3 y V4) del gen que codifica el rRNA 16S bacteriano (Actividad 1.4)	1500	CP	Ex Post	100				
		Servicio de Secuenciación de alto rendimiento para metagenómica (Actividad 1.4)	2710	CP	Ex Post	100				
		Subtotal Servicios	31210							
4		Materiales e Insumos								
		Semilla de papa certificada (Actividades 2.2 y 2.3)	612	CP	Ex Post	100				
		Semilla de maíz certificada (Actividades 2.2 y 2.3)	557	CP	Ex Post	100				
		Semilla de trigo certificada (Actividades 2.2 y 2.3)	116	CP	Ex Post	100				
		Semilla de quinua certificada (Actividades 2.2 y 2.3)	195	CP	Ex Post	100				
		Fungicidas (Actividades 2.2 y 2.3)	644	CP	Ex Post	100				
		Insecticida (Actividades 2.2 y 2.3)	333	CP	Ex Post	100				
		Adherente (Actividades 2.2 y 2.3)	138	CP	Ex Post	100				
		Fertilizante (Actividades 2.2 y 2.3)	1034	CP	Ex Post	100				
		Gallinaza (Actividades 2.2 y 2.3)	332	CP	Ex Post	100				
		Estiércol bovino (Actividades 2.2 y 2.3)	332	CP	Ex Post	100				
		Bolsas plásticas (Actividades 2.2 y 2.3)	75	CP	Ex Post	100				
		Bolsas de yute (Actividades 2.2 y 2.3)	50	CP	Ex Post	100				
		Listones madera más clavos (Actividades 2.2 y 2.3)	300	CP	Ex Post	100				
		Material de escritorio (Actividades 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2 y 4.3)	200	CP	Ex Post	100				
		Fertilizante (Actividades: 2.2, 2.3)	1200	CP	Ex Post	100				
		Fungicidas (Actividades: 2.2, 2.3)	1500	CP	Ex Post	100				
		Insecticidas (Actividades: 2.2, 2.3)	1000	CP	Ex Post	100				
		Adherente (Actividades: 2.2, 2.3)	500	CP	Ex Post	100				
		Semilla de papa, quinua, maíz y trigo (Actividades: 2.2, 2.3)	2000	CP	Ex Post	100				
		Estacas de madera (Actividades: 2.2, 2.3)	150	CP	Ex Post	100				
		Reactivos análisis químicos de suelos, plantas y aguas (Actividades: 2.2, 2.3)	3300	CP	Ex Post	100				
		Material de escritorio (Actividades: 3.1,3.2,3.3,4.1,4.2 y 4.3)	80	CP	Ex Post	100				
		Kit de extracción y purificación de ADN de suelo (Actividad: 1.4)	870	CP	Ex Post	100				
		Medios de Cultivo bacteriano (Actividad: 1.4)	210	CP	Ex Post	100				
		Reactivos geles electroforesis (Actividad: 1.4)	340	CP	Ex Post	100				
		Estándar de peso molecular para electroforesis electroforesis (Actividad: 1.4)	250	CP	Ex Post	100				
		Revelador de DNA en geles de agarosas (Actividad: 1.4)	180	CP	Ex Post	100				
		Material plástico (Actividad 1.4)	150	CP	Ex Post	100				
		Metanol (Actividades: 1.2, 1.3, 1.4, 2.2)	2853	CP	Ex Post	100				
		Etanol (Actividades: 1.2, 1.3, 1.4, 2.2)	408	CP	Ex Post	100				
		Acetona (Actividades: 1.2, 1.3, 1.4, 2.2)	163	CP	Ex Post	100				
		Ácido clorhídrico (Actividades: 1.2, 1.3, 1.4, 2.2)	1630	CP	Ex Post	100				
		Hidróxido de sodio (Actividades: 1.2, 1.3, 1.4, 2.2)	1630	CP	Ex Post	100				
		Contenedor de plástico (Actividades: 1.2, 1.3, 1.4, 2.2)	408	CP	Ex Post	100				

		Urea (Actividades: 1.2, 1.3, 1.4, 2.2)	408	CP	Ex Post	100				
		Tubo centrífuga (Actividades: 1.2, 1.3, 1.4, 2.2)	163	CP	Ex Post	100				
		Cinta de Carbón Conductiva (Actividades: 1.1, 1.2)	815	CP	Ex Post	100				
		Sigmacell Cellulose Type 20 (Actividades: 1.2, 1.3, 1.4, 2.2)	1630	CP	Ex Post	100				
		Kaolin nanoarcillas (Actividades: 1.1, 1.3, 1.4, 2.2)	815	CP	Ex Post	100				
		Bentonite nanoarcillas (Actividades: 1.1, 1.3, 1.4, 2.2)	815	CP	Ex Post	100				
		Insumos microscopía electrónica de barrido (Actividades 1.1, 1.2)	489	CP	Ex Post	100				
		Otros (Instrumentos y herramientas menores para laboratorio) (Actividades: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2, 2.3, 2.4)	772	CP	Ex Post	100				
		Subtotal Materiales e Insumos	29649							
5		Viajes y viáticos								
		2 Viajes de Pablo Mamani a reunión anual Fontagro de Bolivia a otros países (Actividades 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2 y 3.3)	3931	SN	Ex Post	100				
		3 Viajes de Pablo Mamani de Bolivia a Ecuador para seguimiento y monitoreo del proyecto (Actividades 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2 y 3.3)	4044	SN	Ex Post	100				
		Viajes internos (Actividades 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2 y 4.3)	1300	SN	Ex Post	100				
		Gasolina y peajes (Actividades 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2 y 3.3) para 70 viajes terrestres a la zona de Anzaldo (Cochabamba) y 70 viajes terrestres a las zonas de Huari y Challapata (Oruro)	6136	SN	Ex Post	100				
		2 Viajes de Yamil Cartagena de Ecuador a Bolivia para seguimiento del proyecto (Actividad 2.2, 2.3)	2000	SN	Ex Post	100				
		2 viáticos internacionales para Yamil Cartagena de Ecuador a Bolivia para seguimiento de ensayos del proyecto (Actividad: 2.2, 2.3)	1000	SN	Ex Post	100				
		Viáticos nacionales (Actividad 2.1, 2.2, 2.3, 2.4)	11040	SN	Ex Post	100				
		Combustible y peajes para viajes terrestres a las zonas de Imbabura, Pichincha y Cotopaxi(Actividades: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4)	5160	SN	Ex Post	100				
		Viáticos Internos Ecuador (Actividades 1.4; 2.2; 2.3)	4250	SN	Ex Post	100				
		1 Viaje 3 especialistas Ecuador a Bolivia, análisis de condiciones geológicas de suelos bolivianos y otros en comentarios.(2.2, 2.3, 2.4)	11650	SN	Ex Post	100				
		Subtotal Viajes y viáticos	50511							
6		Capacitación								
		1 Capacitación de experto en nanotecnología en Bolivia (Actividades 3.2 y 4.3).	2500	CP	Ex Post	100				
		Subtotal Capacitación	2500							
7		Gestión del conocimiento y comunicaciones								
		Material para eventos de diseminación de resultados (Actividades 3.1, 3.2 y 3.3)	500	CP	Ex Post	100				

		Impresión de fichas técnicas, folletos, baners y elaboración de videos cortos (Actividad 3.1)	2000	CP	Ex Post	100				
		Cursos de capacitación agricultores (Actividad 2.2, 2.3, 2.4)	6230	CP	Ex Post	100				
		Publicaciones (Actividades 2.2, 2.3, 2.4)	1000	CP	Ex Post	100				
		Videos (Actividades 2.2, 2.3, 2.4)	2000	CP	Ex Post	100				
		Publicación de documentos de investigación de impacto. (Actividad 4.3)	2500	CP	Ex Post	100				
		<i>Subtotal Gestión del conocimiento y comunicaciones</i>	14230							
8		Gastos administrativos	17669							
9		Imprevistos	1140.6							
10		Auditoria Externa	4500	SBMC	Ex Post	100				
Total			200,000	Preparado por: Norka Camacho			Fecha: 9/3/22			

ANEXO VIII. CARTAS DE COMPROMISO DEL APORTE DE CONTRAPARTIDA LOCAL



SC/DSC-060
10 de junio de 2022

Señora
Eugenia Saini
Secretaria Ejecutiva
Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
FONTAGRO
Washington, D.C.
Estados Unidos de América

Referencia: No Objeción como organismo ejecutor del Proyecto de FONTAGRO
“*Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas*”

Estimada señora Saini:

Sirva la presente para manifestar la No Objeción por parte del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), para desempeñar el rol de organismo ejecutor/administrador de los fondos del proyecto “*Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas*”, cuyos ejecutores técnicos son la Fundación PROINPA de Bolivia, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador (INIAP) y la Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay de Ecuador, de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo 1 (hacer referencia al documento donde está el anexo 1).

Reciba un cordial saludo,


Braulio Heinze
Director Servicios Corporativos

AG/BH/jp



Cochabamba, 17 de mayo de 2022
PROINPA/CBBA/GG/042/05-22

Doctora
EUGENIA SAINI
Secretaria Ejecutiva
FONTAGRO
EE.UU.-

Miembros de la Asamblea

- **UPB**
Universidad Privada Boliviana
- **FEPC**
Federación de Entidades Empresariales Privadas de Cochabamba
- **CONFAGRO**
Confederación Agropecuaria Nacional
- **UMSS**
Universidad Mayor de San Simón
- **Academia Nacional de Ciencias de Bolivia**
- **COSUDE**
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
- **CIP**
Centro Internacional de la Papa
- **Bioversity Internacional**

OFICINAS

COCHABAMBA
Av. Elias Meneses s/n, Km. 4 (El Paso)
Tels.: (591-4) 4319595
Fax: (591-4) 4319600
E-mail: proinpa@proinpa.org

LA PAZ
C. Américo Vespucio # 538 • Piso 3
Tels.: (591-2) 2141209 - 2415210
Fax: (591-2) 2415200

SANTA CRUZ
Av. Alemana y Las Barreras # 3620
Edificio Pizaya - Piso 2
(entre tercer y cuarto anillo)
Cel.: 71777367 - 68459510

SUCRE
C. Perú # 100 entre Av. Canadá y
C. Amazonas (zona Alto San Juanillo)
Tels.: (591-4) 6451247 - 6441525
Fax: (591-4) 6912905

UYUNI - CHALLAPATA
Av. Ladislao Cabrera # 22
entre Villarroel y Ecuador
Cel.: 71717344

Asunto: Solicitud de apoyo y no objeción para la administración de los fondos del proyecto: **RG-T4053 "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas"**.

Estimada Dra. Eugenia Saini,

Reciba Ud. un cordial saludo, esperando que se encuentre bien.

En esta oportunidad, le contactamos atentamente para solicitarle, de manera formal, su anuencia para que el *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*, ejerza el rol de organismo administrador de los fondos en el marco del proyecto **RG-T4053 "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas"**.

Desde la Fundación PROINPA, expresamos nuestra no objeción y solicitamos muy cordialmente su apoyo para las gestiones necesarias ante el IICA y pueda sumarse como organismo ejecutor y administrador de los fondos del proyecto.

Quedamos a su disposición y agradecemos de antemano el apoyo solicitado.

Cordialmente,

Dr. Rojando Oros Martínez
Gerente General
Fundación PROINPA



Cochabamba, Bolivia, 30 de julio 2021
PROINPA/CBBA/GG/063/07-21

Señora
Dra. Eugenia Saini
Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO
EE.UU.-

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas"

Miembros de la Asamblea

- **UPB**
Universidad Privada Boliviana
- **FEPC**
Federación de Entidades Empresariales Privadas de Cochabamba
- **CONFAGRO**
Confederación Agropecuaria Nacional
- **UMSS**
Universidad Mayor de San Simón
- **Academia Nacional de Ciencias de Bolivia**
- **COSUDE**
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
- **CIP**
Centro Internacional de la Papa
- **Bioversity International**

OFICINAS

COCHABAMBA

Av. Elias Mercedes s/n, Km 4 (El Piso)
Telf.: (591-4) 4319696
Fax: (591-4) 4319600
E-mail: proinpa@proinpa.org

LA PAZ

C. Américo Vespucio # 358 • Piso 3
Telfs.: (591-2) 2141209 - 2415210
Fax: (591-2) 2415200

SUCRE

C. Perú # 100 entre Av. Canadá y
C. Amazonas (zona Alto San Juanillo)
Telfs.: (591-4) 6451247 - 6441525
Fax: (591-4) 6912905

UYUNI

Calle Cabrera s/n
entre Santa Cruz y Colombia
Telf.: (591-2) 41481

SANTA CRUZ

Av. Alerhana y Las Barreras # 3620
Edificio Pajuyá - Piso 2
(entre tercer y cuarto anillo)

Estimada Dra. Saini,

Me es grato confirmar la participación de la Fundación PROINPA como organismo ejecutor del proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas", cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de PROINPA. Asimismo, le informo como Gerente General y representante legal de la Fundación PROINPA, no tenemos objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida en especie por el monto total de 196,211.00 dólares americanos, desglosado de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	Costo(\$us)
01. Consultores	180,305.00
02. Bienes y servicios	15,906.00
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoría Externa	
Total	196,211.00


Dr. Rolando Oros Martínez
Gerente General
Fundación PROINPA

c.c.-archivo

Urcuquí, 13 de mayo de 2022

Doctora
EUGENIA SAINI
Secretaria Ejecutiva
FONTAGRO

Asunto: No objeción para la administración de los fondos del proyecto:
RG-T4053 "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas".

Estimada Dra. Eugenia Saini,

Reciba un atento saludo, esperamos se encuentre bien.

En esta oportunidad le contactamos atentamente para expresar de manera formal nuestra no objeción para que el **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**, ejerza el rol de organismo ejecutor y administrador de los fondos en el marco del proyecto ***RG-T4053 "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas"***.

Quedamos a disposición y agradecemos de antemano el apoyo.

Cordialmente,

 Firmado electrónicamente por:
**DIEGO GUSTAVO
PEREZ DARQUEA**

Dr. Diego Pérez Darquea
Rector - Presidente CIFI
Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay
Urcuquí, Ecuador

Urcuquí, Ecuador, 30 de julio de 2021

Doctora

Eugenia Saini
SECRETARIA EJECUTIVA, FONTAGRO
 En su despacho

Estimada Dra. Saini:

Por medio del presente me permito hacer llegar mis saludos a nombre de la Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay.

Me es grato confirmar la participación de la Universidad Yachay Tech del Ecuador como co-ejecutor del proyecto "La nanotecnología como una vía potencial para mejorar la gestión de humedad del recurso suelo en agroecosistemas frágiles de Bolivia y Ecuador", cuyo tema de investigación está incluido en las líneas de investigación.

Asimismo, en mi calidad de Presidente de la Comisión de Intervención y Fortalecimiento Institucional _ CIFI, y Rector de la Universidad Yachay Tech, no tengo objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida especie de USD 100.000,00 (CIEN MIL DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), desglosados de acuerdo el siguiente detalle:

Ítem	Costo (dólares americanos)	Observación
01 Consultores	70000	Sueldos mensuales pagados en nómina de investigadores por la Universidad Yachay Tech
02 Bienes y servicios	30000	Equipos tecnológicos que actualmente posee la Universidad Yachay Tech
TOTAL	100.000	

Atentamente,

JOSE MARIA
 LALAMA
 AGUIRRE

Trabajo desarrollado con ODS
 Objetivo 17: Alianzas para lograr
 los Objetivos de Desarrollo Sostenible
 © 2019 Universidad de Yachay Tech
 Universidad de Yachay Tech
 Calle 10 de Agosto 1010
 Quito, Ecuador
 T: +593 99 520 10 10

Ph.D José María Lalama Aguirre
PRESIDENTE CIFI - RECTOR



Instituto Nacional de Investigaciones
Agropecuarias

Quito, 16 de mayo del 2022

Doctora
EUGENIA SAINI
Secretaria Ejecutiva
FONTAGRO

Asunto: Solicitud de apoyo y no objeción para la administración de los fondos del proyecto:
RG-T4053 "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas".

Estimada Dra. Eugenia Saini,

Reciba un atento saludo, esperamos se encuentre bien.

En esta oportunidad le contactamos atentamente para solicitar de manera formal su anuencia para que el *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*, ejerza el rol de organismo administrador de los fondos en el marco del proyecto *RG-T4053 "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas"*. Desde el INIAP expresamos nuestra no objeción y solicitamos muy a cordialmente su apoyo para las gestiones necesarias ante el IICA y pueda sumarse como organismo ejecutor y administrador de los fondos del proyecto.

Quedamos a disposición y agradecemos de antemano el apoyo.

Cordialmente,


Dr. Walter Reyes Borja
Director Ejecutivo INIAP

Quito, a 12 de julio de 2021

Doctora
Eugenia Saini,
Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO
En su despacho

Estimada Dra. Saini:

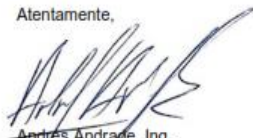
Nos es grato confirmar la participación del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador como co-ejecutor del proyecto "La nanotecnología como una vía potencial para mejorar la gestión de humedad del recurso suelo en agroecosistemas frágiles de Bolivia y Ecuador", cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

Asimismo, en calidad de Director Ejecutivo del INIAP, no tengo objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida especie de USD 110.000,00 (ciento diez mil dólares americanos), desglosada de acuerdo el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	\$ (USD)
01. Consultores/Investigadores	80.000
02. Bienes y servicios	30.000
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoria Externa	
Total	110.000

Atentamente,



Andrés Andrade, Ing.
Director Ejecutivo INIAP



Cochabamba, Bolivia, 29 de Julio 2021

Señora

Dra. Eugenia Saini

Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO

Asunto: Carta de Aporte de contrapartida, Proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas"

Estimada Dra. Saini:

Nos es grato confirmar la participación de BIOTOP S.R.L. como organización asociada al proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas" cuyo tema de investigación lo incluiremos en nuestro plan de trabajo y no tenemos objeción en participar en la plataforma de innovación que se conforme.

Para este efecto nuestra empresa se compromete con un aporte total de contrapartida en especie de 3.700.00.- \$us (Tres mil Setecientos dólares americanos), desglosa de acuerdo al siguiente detalle:

Ítem	Costo (\$us)
0.1 Consultoría	3.355.00
0.2 Gastos de Administración	345.00
Total \$us	3.700.00.-

Agradeciendo a FONTAGRO por el apoyo a este proyecto que estimamos será de gran impacto para la agricultura familiar, me despido con un cordial saludo.

Atentamente,


Lic. Norxa Jenny Ojeda Vargas
Representante Legal
BIOTOP S.R.L.



OFICINA CENTRAL COCHABAMBA
Av. Elías Miroles s/n Km 4 (Zona 6 Peste)
Tel./Fax: (591-41) 4319022 • Cel: 71440292
E-mail: lleyva@biotopbolivia.org

ORURO
Calle Rodríguez N° 340 entre Potosí y Pagador
Tel.: (591-2) 5284490 • Cel.: 71440293

UYUNI
Calle Sucre # 257 entre Colón y Cabrera
Cel.: 71440294



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
"MARTÍN CARDENAS"
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN, FORMACIÓN Y EXTENSIÓN EN
MECANIZACIÓN AGRÍCOLA - CIFEMA UMSS**



Cochabamba, Bolivia, 2 de agosto 2021
CITE: CIFEMA 71/21

Señora
Dra. Eugenia Saini
Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas"

Estimada Dra. Saini:

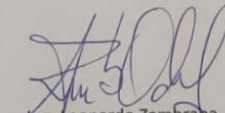
Nos es grato confirmar la participación del Centro de Investigación, Formación y Extensión en Mecanización Agrícola (CIFEMA - UMSS) de Bolivia, como organización asociada al proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas", cuyo tema de investigación lo incluiremos en nuestro plan de trabajo y no tenemos objeción en participar en la plataforma de innovación que se conforme.

Para este efecto, nuestro centro se compromete con un aporte total de contrapartida en especie de 5.800 (\$us) (Cinco mil ochocientos dólares americanos), desglosado de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	Costo (\$us)
01. Consultores (apoyo técnico-equipo CIFEMA)	5.800,00.-
Total	5.800.-

Agradeciendo a FONTAGRO por el apoyo a este proyecto que estimamos será de gran impacto para la agricultura familiar, me despido con un cordial saludo.

Atentamente,


Ing. Leonardo Zambrana
DIRECTOR CIFEMA - UMSS

Cc. archivo



Guayaquil, 21 de julio del 2021

Señora
Dra. Eugenia Saini
Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas".

Estimada Dra. Saini:

Nos es grato confirmar la participación de la Fundación PROINPA como organización asociada del proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas", cuyo tema de investigación está incluido en nuestro plan de trabajo. Asimismo, informo que yo Michael Zea Brito, Director Ejecutivo de Agro Baze S.A. no tengo objeción a la participación en la plataforma.

La empresa se compromete a un aporte de contrapartida en especie el monto total de 2000 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Item	Costo (\$us)
0.1 Consultores	2000
TOTAL	2000

Agradeciendo a FONTAGRO por el apoyo a este proyecto que estimamos será de gran impacto para la agricultura familiar, me despido con un cordial saludo.

Atentamente,


Michael Zea B.
Director Ejecutivo
Agro Baze S.A.



Quito, a 29 de julio de 2021

Doctora
Eugenia Saini,
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO
En su despacho

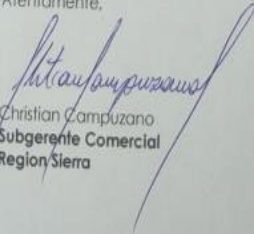
Estimada Dra. Saini:

Nos es grato confirmar la participación de ECUAQUIMICA del Ecuador como co-ejecutor del proyecto "La nanotecnología como una vía potencial para mejorar la gestión de humedad del recurso suelo en agroecosistemas frágiles de Bolivia y Ecuador", cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de ECUAQUIMICA. Asimismo, informamos que el señor Julio Paredes no tiene objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida especie de USD 5.000,00 (Cinco dólares americanos), desglosada de acuerdo el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	\$ (USD)
01. Consultores/Investigadores	5.000
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	
Total	5.000

Atentamente,


Christian Campuzano
Subgerente Comercial
Region Sierra

ASOCIACIÓN AGROPECUARIA LA FLORIDA
Acuerdo Ministerial N°032-DPI-MAGAP Constituida el 07 de octubre de 2016

La Esperanza, 04 de agosto de 2021

Doctora
Eugenia Saini,
Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO
En su despacho

Estimada Dra. Saini:

Nos es grato confirmar la participación de la Asociación Agropecuaria La Florida, como co-ejecutor del proyecto "La nanotecnología como una vía potencial para mejorar la gestión de humedad del recurso suelo en agroecosistemas frágiles de Bolivia y Ecuador", cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Asimismo, informamos que el señor Amaguaña Pastaz Humberto no tiene objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida especie de USD 2.000 (dos mil dólares americanos), desglosada de acuerdo el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	\$ (USD)
01. Consultores/Investigadores	2.000
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	
Total	2.000

Atentamente,



Sr. Amaguaña Pastaz Humberto
Presidente Asociación Agropecuaria La Florida
C.I.: 1001972809
TEL.: 0997553997

Ibarra, a 04 de agosto de 2021

**Doctora
Eugenia Saini,
Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO
En su despacho**

Estimada Dra. Saini:

Nos es grato confirmar la participación de la Asociación Agrícola Ibagrocereal como organización asociada del proyecto "La nanotecnología como una vía potencial para mejorar la gestión de humedad del recurso suelo en agroecosistemas frágiles de Bolivia y Ecuador", cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Asimismo, informamos que el señor Hamilton Torres no tiene objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida especie de USD 1.500,00 (mil quinientos dólares americanos), desglosada de acuerdo el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	\$ (USD)
01. Consultores/Investigadores	1.500
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	
Total	1.500

Atentamente,

Sr. Hamilton Torres
Representante Aso. Agrícola Ibagrocereal
Tel: 0968415390
Ci: 1001596335

Quito, a 2 de agosto de 2021

**Doctora
Eugenia Saini,
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO
En su despacho**

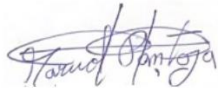
Estimada Dra. Saini:

Nos es grato confirmar la participación de la Comunidad Santa Marinita de la Parroquia la Carolina provincia de Imbabura como organización asociada del proyecto "La nanotecnología como una vía potencial para mejorar la gestión de humedad del recurso suelo en agroecosistemas frágiles de Bolivia y Ecuador ", cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Asimismo, informamos que la señora Marisol Pantoja no tiene objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida especie de USD 2.000,00 (dos mil dólares americanos), desglosada de acuerdo el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	\$ (USD)
01. Consultores/Investigadores	2.000
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoria Externa	
Total	2.000

Atentamente,



Marisol Pantoja
Presidenta de la Comunidad Santa Marinita

Cochabamba, Bolivia, 30 de julio 2021

Señor
Dr. Rolando Oros Martínez
Gerente Fundación PROINPA

Asunto: Participación y apoyo al Proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas"

Estimado Dr. Oros:

Como es de su conocimiento el municipio de Anzaldo de Cochabamba tiene un índice alto de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria debido a la degradación de sus suelos y a la baja productividad de los cultivos por causa de la sequía.

Es por esto que como organización de productores de este municipio expresamos nuestro apoyo y comprometemos nuestra participación en la realización del proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas" que PROINPA presentará a FONTAGRO.

Nuestro compromiso será participar en las evaluaciones participativas, asistencia a talleres de capacitación y exigir a nuestras autoridades apoyo económico para la difusión de las tecnologías generadas, a todas las comunidades de nuestro municipio.

Esperando pueda considerar esta nuestra solicitud, nos despedimos cordialmente.

Al pie firmamos los dirigentes comunales del municipio de Anzaldo.

Atentamente,



Freddy Veizaga
Dirigente
Villa Totoral



Diego Comaral
Dirigente Comunal
Mollini Centro



Primitivo Barrio Flores
Dirigente General
de Taracuco

Oruro, Bolivia, 30 de julio 2021

Señor
Dr. Rolando Oros Martínez
Gerente Fundación PROINPA

Asunto: Participación y apoyo al Proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas"

Estimado Dr. Oros:

Como es de su conocimiento el municipio de Challapata de Oruro tiene un índice alto de Vulnerabilidad a la inseguridad Alimentaria debido a la degradación de sus suelos y a la baja productividad de los cultivos por causa de la sequía.

Es por esto que como organización de productores de este municipio expresamos nuestro apoyo y comprometemos nuestra participación en la realización del proyecto "Nanotecnología en la gestión de humedad de suelos agrícolas" que PROINPA presentará a FONTAGRO.

Nuestro compromiso será participar en las evaluaciones participativas, asistencia a talleres de capacitación y exigir a nuestras autoridades apoyo económico para la difusión de las tecnologías generadas, a todas las comunidades de nuestro municipio.

Esperando pueda considerar esta nuestra solicitud, nos despedimos cordialmente.

Atentamente,

Ing. Jose Arancibia
Dir. Desarrollo Productivo AM - Challapata



-----Agosto, 2022-----