

**FTG/RF-14892-RG**  
**DOCUMENTO 9**

**FORMULARIO DE PREPARACIÓN DE PROPUESTAS**  
**FINALES**

**INFORMACIÓN BÁSICA DEL CONSORCIO PARTICIPANTE**

**I. Título de la propuesta**

**Micro beneficiado comunitario, construcción social de la calidad del cacao a partir de la biodiversidad y cultura locales en regiones de alta vulnerabilidad a eventos hidrometeorológicos extremos**

**Organismo ejecutor líder:** Nombre completo, siglas e información de contacto de la organización responsable de la ejecución del Proyecto con quien se firmaría el Convenio. Indicar el nombre de la persona que firmaría el Convenio.

Nombre y cargo: Lic. Sandra León, Rectora  
Organización: Universidad Nacional  
Dirección: Campus Omar Dengo, Heredia  
País: Costa Rica  
Tel.: 22773000  
Fax:  
Email: [rectoria@una.cr](mailto:rectoria@una.cr)

**Investigador líder:** Nombre e información de contacto del investigador líder del Proyecto (y de su asistente) al que se dirigirían las comunicaciones oficiales sobre la ejecución del Proyecto.

**Investigador líder**

Nombre: Carlos Eduardo  
Hernández Aguirre  
Cargo: Académico  
Organización: Universidad Nacional  
Dirección: UNA, Heredia  
País: Costa Rica  
Tel. directo: (506) 83023553  
Fax:  
Email: [chern@una.cr](mailto:chern@una.cr)

**Asistente**

Nombre: Julián Rubí Zeledón  
Cargo: Académico  
Organización: Universidad  
Nacional  
Dirección: Una, Heredia  
País: Costa Rica  
Tel. directo: (506) 89391576  
Fax:  
Email: [julianrubi@gmail.com](mailto:julianrubi@gmail.com)

**Administrador del Proyecto:** Nombre e información de contacto de la persona que se encargaría de la administración financiera del Proyecto.

Nombre: Jorge Marín Porras  
Organización: Fundación para el desarrollo académico de la Universidad Nacional, FUNDAUNA  
Dirección: Plaza Heredia, Heredia  
País: Costa Rica  
Tel.: 506-2263-7444  
Fax:  
Email: [fundauna@una.cr](mailto:fundauna@una.cr)

**Integrantes del Consorcio (Organismos co-ejecutores y asociados):** Nombre (es) completo (s) e información de contacto de la (s) organización (es) o entidad (es) colaboradoras y asociadas en la ejecución del Proyecto y nombres de los investigadores principales involucrados en el proyecto.

Persona de contacto: Rupilio Abrego  
Organización: COCABO, Cooperativa de Cacao Bocatoreño R.L.  
Posición o título: Director técnico  
Dirección: Vía Principal, Puerto de Almirante. Bocas del Toro.  
País: Panamá  
Tel.: 507-7583719  
Fax:  
Email: [rupilioabrego@hotmail.com](mailto:rupilioabrego@hotmail.com)

Persona de contacto: Walter Rodríguez  
Organización: APPTA, Asociación de Pequeños Productores de Talamanca.  
Posición o título: Director  
Dirección: Bribri, Talamanca  
País: Costa Rica  
Tel.: 506-84367411  
Fax:  
Email: [walter@appta.org](mailto:walter@appta.org)

## **II. RESUMEN EJECUTIVO**

En el marco del programa académico interdisciplinario Centro de Apoyo para el Desarrollo de Denominaciones de Origen Agroalimentarias (CadenAgro) se ha formulado esta propuesta, en conjunto con la Cooperativa de Cacao Bocatoreña R.L (COCABO.R.L.) de Panamá, y la Asociación de Pequeños Productores de Talamanca (APTTA) de Costa Rica.

Específicamente, con la propuesta se pretende empoderar a las familias dedicadas a la agricultura familiar y a la producción de cacao ubicadas en el territorio de influencia de la cuenca binacional, río Sixaola y su red hidrográfica, con el desarrollo de innovaciones y herramientas que optimicen, por un lado, la calidad del cacao mediante el estudio y mejoramiento del proceso fermentativo de modo que sea posible generar mayor valor agregado; y, por otro, disminuir la alta vulnerabilidad de esta población a los eventos hidrometeorológicos extremos que presenta la cuenca binacional, en particular las zonas bajas y medias, a partir de la gestión integral del riesgo a desastres y de adaptación al cambio climático.

Históricamente, en su convivencia con el riesgo, las familias productoras han implementado estrategias autóctonas de mitigación y adaptación al cambio climático basadas en sus conocimientos tradicionales. Reconocer las prácticas locales será un imperativo para la gestión integral del riesgo a eventos como inundaciones, cambios en la estacionalidad y otros elementos climáticos. No obstante, será necesario concientizar aún más a las comunidades de la importancia que tiene la gestión integral del riesgo y la adaptación al cambio climático.

Mientras que, con el análisis del efecto de las sucesiones microbiológicas a lo largo del proceso de fermentación en los perfiles sensoriales, se pretende optimizar un sistema de microbeneficiado que privilegie el mejoramiento de la calidad final del cacao. El proceso de innovación y construcción social de la calidad constituye una dinámica sociotécnica que recaba los conocimientos y prácticas locales, para complementarlos con nuevas técnicas de manejo del proceso de fermentación y potenciación de las calidades organolépticas especiales.

De manera que, aunado lo anteriormente señalado a la construcción participativa de la gestión integral de los riesgos y la adaptación al cambio climático, con la propuesta se busca impactar de manera positiva los medios de vida de las familias en la región de estudio.

### **III. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN**

Es característico de las comunidades en las que existen zonas cacaoteras en Centroamérica, estar constituidas en su mayoría por poblaciones indígenas, organizadas en sistemas de agricultura familiar predominantemente.

La zona de Baja Talamanca en la Región Huertar Atlántica de Costa Rica y la Región de Chiriquí en Panamá no son la excepción, por lo que el impacto de este proyecto se focaliza en una región en la cual contrastan suelos fértiles para la producción agrícola con problemas de tipo económico y socio ambientales,

asociados a condiciones de vulnerabilidad producto incluso de la exclusión reflejada en el abandono estatal y la falta de oportunidades de empleo.

La agricultura familiar, presente en las regiones de producción cacaotera, permite garantizar parcialmente la seguridad alimentaria de las familias dedicadas a esta actividad, ya que se encuentran en transición desde una producción de subsistencia a otra débilmente vinculada al mercado y en condiciones de desventaja en la cadena de valor. Estas poblaciones, dedicadas a la producción de cacao, en gran medida se encuentran relegadas en zonas bajo condiciones de alto riesgo propensas a inundaciones, sequías, huracanes, deslizamientos y otras amenazas las cuales afrontan de forma paralela a la problemática de pobreza extrema.

En el sistema geográfico binacional mencionado, se combinan relieves montañosos así como planicies amplias hacia las zonas litorales y fronterizas. Talamanca cuenta con una red hidrográfica bien definida con ríos importantes como: Telire, Lari, Coen, Urén, Yorkín, y el Sixaola. Este último, conformado por la unión de los ríos Telire y Yorkín, es el de mayor importancia por ser una cuenca binacional de gran caudal y amplitud. Las planicies de Talamanca y Bocas del Toro son frecuentemente azotadas por inundaciones de importante magnitud, las cuales han dejado pérdidas cuantiosas tanto a nivel socioeconómico como en ocasiones causando la pérdida irreparable de vidas humanas.

Las diferentes zonas cacaoteras de Talamanca y Bocas del Toro presentan cierta heterogeneidad en aspectos culturales, topográficos e hidrográficos. Sin embargo, la mayor parte de estas zonas se encuentra en riesgo a diferentes tipos de eventos naturales como inundaciones, deslizamientos y otros de tipo de eventos hidrometeorológicos, como huracanes y los fenómenos del Niño y la Niña. La alta tasa de precipitación y humedad, aunada a las condiciones litológicas y topográficas, determinan condiciones para que esta región sea altamente vulnerable a los escenarios de cambio climático (Borge & Castillo 1997. IMN. 2011; IMN. 2012).

Según el Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica (IMN. 2011), el análisis de la variación climática 1991-2005 con respecto a la línea base (1961-1990) demuestra que en esta región los valores de precipitación anual han experimentado un aumento del 20%. Este valor difícilmente se puede tomar como parte de la variación normal, pues sobrepasa el resultado de la desviación estándar establecida, lo que da pie a construir hipótesis de cambios climáticos de importante magnitud en la región.

Tanto el análisis de los datos históricos como las proyecciones futuras concuerdan en dilucidar un escenario de aumento en las precipitaciones en los territorios del Caribe Sur de Costa Rica y Noroeste de Panamá. Esta región presenta un alto riesgo a eventuales precipitaciones extremas, tanto por el

comportamiento de sus principales ríos como por la vulnerabilidad que presentan sus poblaciones, su conformación geográfica y territorial. Las familias productoras que se dedican específicamente al cultivo del cacao constituyen sujetos altamente vulnerables a los riesgos naturales que pueden producir el cambio climático.

El sector cacaotero de esta región en particular carece de equipos especializados y tampoco desarrolla procesos de innovación tecnológica en las etapas de fermentación y secado, donde se requieren condiciones de humedad y temperatura controladas y estables, por lo que aquellos métodos tradicionales que no permitan su adaptación, tampoco facilitan la continuidad de este proceso poscosecha en condiciones de alta precipitación y aislamiento. El equipo de investigadores de CadenAgro ha desarrollado estudios previos de los impactos de los cambios en las prácticas, asociadas tanto al clima como a exigencias de mercado.

En la actualidad, la disponibilidad de herramientas, metodologías e instrumentación hacia la medición y optimización sensorial del cacao costarricense in situ es ausente; por el contrario las prácticas de control de calidad son básicas y orientadas esencialmente a la descripción de la condición del producto mediante indicadores tales como color y acidez. Ante esto, es común que la evaluación sensorial de producto terminado se realice al arribo de la carga en el mercado internacional.

La imposibilidad de evaluar localmente la producción nacional desde una perspectiva organoléptica integral no solo limita la construcción de relaciones comerciales directas sino que restringe el desarrollo e innovación local en el diseño sistemático de calidades especiales. Diversas investigaciones recientes resaltan la importancia de identificar y segregar los efectos que las diversas sucesiones microbiológicas ejercen en el desarrollo de perfiles aromáticos y del sabor final. De forma que, el fortalecimiento de capacidades para la evaluación sensorial en sinergia con la gestión de sepas microbiológicas locales, en definitiva propiciará el desarrollo de una estrategia nacional de innovación y diferenciación de la calidad.

La identificación de asociaciones microbiológicas óptimas en función de parámetros organolépticos deseables fortalecerá la capacidad de comunidades locales en la diferenciación del cacao nacional. Por tanto, el presente proyecto apunta a la solución de un problema complejo en el que factores agroecológicos, climáticos y microbiológicos se abordan de manera integrada en consideración de dimensiones culturales y organizativas hacia el desarrollo de capacidades locales.

Un mercado internacional dinámico caracterizado por incrementos en la demanda así como por el aumento en las áreas de siembra en diversos orígenes, lleva a las comunidades cacaoteras nacionales, generalmente en

desventaja social, a un punto crucial en el desarrollo de su actividad tradicional. Por esto, es indispensable garantizar el desarrollo de una industria que basa su prestigio en la biodiversidad y cultura local, en reconocimiento de un producto altamente diferenciado. Para lograr este objetivo, se presenta este proyecto desarrollado por la ECA, con una amplia participación de académicos e investigadores, así como actores institucionales del sector agroalimentario y organizaciones cacaoteras.

Las estrategias de adaptación que se proponen, para las principales comunidades dedicadas al cultivo de cacao en Talamanca y Bocas del Toro, se basan en mecanismos de gestión de la innovación desde un enfoque comunitario, por medio de talleres participativos, trabajo de campo y de laboratorio se desarrolla un proceso de gestión del conocimiento y la innovación tecnológica. Partiendo de los métodos tradicionales utilizados y cosmovisiones de las distintas etnias, se pretende la construcción socio técnica de un sistema basado en tecnologías limpias con bajo impacto ambiental y eficiente, así como con pleno respeto de los modelos organizacionales de producción agrícola familiar, con lo cual se fortalece más bien estas unidades productivas con conocimientos y aplicaciones técnicas contextualizadas.

Como principales metas para mejorar la competitividad de los productores de cacao y una mejor inserción en el mercado, este proyecto propone la adecuada gestión del proceso de innovación tecnológica para el desarrollo e implementación de sistemas integrados de fermentación y secado, que posibiliten el uso de energías alternativas en condiciones de riesgo a eventos hidrometeorológicos extremos. Adicionalmente, se propone la optimización del proceso fermentativo a partir de la identificación de microorganismos locales que favorezcan el desarrollo de calidades organolépticas óptimas para su uso como inóculos en procesos fermentativos intencionados. La construcción de estrategias de gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático será un proceso transversal en los distintos procesos de construcción social de la calidad.

## **IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **A. Fin:**

Este proyecto propone un proceso de innovación tecnológica mediante un enfoque de gestión comunitaria para la mejora cualitativa y cuantitativa del sistema de fermentación y secado y, con ello, de la calidad del cacao en las regiones baja y media de la cuenca binacional del río Sixaola, en los territorios de Talamanca, Costa Rica y Bocas del Toro, Panamá. La optimización del proceso fermentativo posibilita la identificación de complejos microbiológicos locales y sus sucesiones para su uso en procesos controlados que optimicen perfiles organolépticos especiales.

En general, la agricultura familiar muestra unidades económicas muy diversas. Además de cacao, algunas producen buena parte de los alimentos porque desarrollan actividades agropecuarias diversificadas, mientras que otras solo se dedican a cultivos de huerta o patio y crían animales domésticos como gallinas. Ciertamente, se trata de una agricultura familiar con altas condiciones de pobreza y, en ciertos casos, con una importante degradación del sistema productivo. De ahí que, con este proyecto se verá favorecida al gestionar comunitariamente el proceso de microbeneficiado y obtener una mayor claridad de las diferentes calidades sensoriales del cacao. Al potenciarse la calidad a nivel de finca, es posible aumentar el valor agregado y promover que los pequeños y medianos productores mejoren su posicionamiento en la cadena, su poder de negociación y adquisitivo, logrando como fin último la mejora de su calidad de vida.

Por otra parte, se pretende concientizar aún más a las familias productores sobre el riesgo climático al que está expuesto el territorio y generar estrategias de gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático. En su integración, como finalidad última, los diferentes componentes del proyecto buscan mejorar la competitividad y el posicionamiento en la cadena de valor del producto y su precio final en el mercado, así como lograr un impacto positivo en los medios de vida de las comunidades, lo que permitirá garantizar acceso a la alimentación y seguridad alimentaria de las familias y consolidar la agricultura familiar como una estrategia de superación de la pobreza.

#### **B. Propósito:**

Talamanca y Bocas del Toro se han destacado por poblaciones mayoritariamente indígenas en condición de pobreza extrema. A pesar del trabajo académico e institucional, siendo que estas zonas presentan importantes vulnerabilidades al riesgo de desastres, son pocos los trabajos en el desarrollo tecnológico poscosecha desde una perspectiva de adaptación al cambio climático (ACC) o de la gestión integral de riesgo ante desastres (GIRD). La presente propuesta plantea el rediseño tecnológico del beneficiado de cacao con consideración de los componentes ACC y GIRD en un territorio esencialmente compuesto por comunidades indígenas y sistemas de agricultura familiar.

Los resultados de este proyecto contribuirán a potenciar la calidad del cacao y a garantizar mediante nuevos sistemas de beneficiado el uso de energías alternativas y la construcción de estrategias de GIRD y ACC.

#### **C. Componentes:**

- Diagnóstico, mediante un proceso de gestión comunitaria, de los elementos fundamentales que intervienen en el beneficiado del cacao, a saber: volúmenes de producción, acopio, y proceso comunitario; factores agroecológicos, culturales e históricos; organizativos y sociales; ambientales; y agro comerciales, característicos de la región Talamanca y Bocas del Toro.

- Proceso de apropiación comunitaria y gestión del conocimiento por medio de la construcción socio técnica de un modelo comunitario sostenible de micro beneficiado.
- Identificación de asociaciones microbiológicas a partir de la biodiversidad local, óptimas para la fermentación adecuada en la producción de cacaos de calidad fitoquímica diferenciada y perfiles organolépticos especiales.
- Construcción participativa de estrategias de gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático en las comunidades dedicadas al cultivo de cacao que permitan mejorar la resiliencia de los sistemas agrícolas y comunales en general.

#### **D. Resultados Esperados:**

- Diagnóstico participativo de los aspectos técnicos, socioeconómicos, organizacionales y ambientales con respecto al beneficiado a escala comunitaria.
- Modelo participativo de construcción de la calidad y sistema de micro beneficiado comunitario con capacidad de operación en condiciones de alta precipitación y baja radiación solar.
- Al menos 50 familias productoras de cacao concientizados y capacitados en GIRD y ACC, documento final con la sistematización de la experiencia de la construcción de participativa de GIRD y ACC.
- Complejos microbiológicos correspondientes a las sucesiones típicas del proceso de fermentación del cacao para la inoculación en procesos controlados que optimicen los perfiles organolépticos del producto final.

#### **E. Actividades y Metodologías:**

La estrategia metodológica comprende una primera fase enfocada en la construcción de un diagnóstico sobre las prácticas culturales de los sistemas fermentativos, la vulnerabilidad a eventos hidrometeorológicos extremos, y los efectos de las prácticas culturales y la variabilidad climática en la calidad de cacaos finos y de aromas producidos en las principales regiones del estudio.

Una segunda fase consiste en el desarrollo de protocolos para el análisis sensorial de cacaos finos y de aromas, y el análisis participativo de las tecnologías de fermentación. El instrumental metodológico se desarrollará como herramienta para la generación capacidades locales e institucionales que permitan la evaluación organoléptica en el reconocimiento de cualidades específicas para la diferenciación de productos por efecto de variables agroecológicas, culturales, y tecnológicas. Estos protocolos se orientarán en el entrenamiento de los participantes hacia el desarrollo de habilidades para la identificación de atributos sensoriales básicos (astringencia, amargor, acidez, etc.), su importancia jerárquica, y escala de intensidad.

La metodología propuesta plantea un proceso de capacitación y construcción social desde un enfoque participativo con pleno respeto de la interculturalidad y distintas cosmovisiones de los grupos de productores, etnias, representantes de

la institucionalidad pública y otras organizaciones de sociedad civil de las regiones participantes. Bajo esta metodología, se indagan las condiciones propias del beneficiado en territorios diferenciados a partir de las características fitoquímicas y organolépticas que debe tener el cacao para mercados exigentes.

### **Análisis participativo de riesgos y oportunidades:**

El análisis como herramienta base para priorizar medidas de adaptación permitirá identificar debilidades físicas y sociales que pueden convertirse en desastres cuando ocurre un fenómeno extremo natural o se cambia el clima regional. La metodología ayudará en la estimación y evaluación de los escenarios climáticos así como también, conocer las condiciones vulnerables, y analizar posibles ventajas y desventajas de medidas de adaptación.

Se busca además el conocimiento de las causas y de las tendencias de los factores considerados críticos que inciden en el aumento de riesgo en las comunidades de la región, por tanto, con esta estrategia de análisis de riesgos y oportunidades (ARO), se pretende identificar y priorizar medidas adecuadas para la reducción de vulnerabilidades y posibles efectos negativo. Es por eso, que para realizar este proceso ARO, se considera necesario propiciar mecanismos participativos dónde la población toma decisiones en la consolidación de los procesos.

La construcción social constituye un enfoque participativo con pleno respeto de la interculturalidad y distintas cosmovisiones de los grupos de productores, etnias, representantes de la institucionalidad pública y otras organizaciones de sociedad civil. Bajo esta metodología, se indagan las condiciones propias del micro beneficiado en territorios diferenciados a partir de las características fitoquímicas y organolépticas que debe tener el cacao para mercados exigentes. De manera paralela, los académicos acompañan a los productores y a la comunidad en un proceso de integración de actores locales para la planificación y desarrollo de un sistema de micro beneficiado comunitario.

### **El proceso fermentativo y optimización microbiológica del beneficiado:**

Considerando la centralidad de la fermentación en el desarrollo de perfiles organolépticos deseables en cacao finos, el proyecto abordará el impacto de los sistemas de producción y tecnologías de beneficiado, el grado de madurez de los frutos, la diversidad genética de cultivares y el rol de las interacciones y sucesiones microbiológicas. La propuesta implementará, también, un enfoque metanogénico como instrumental para la optimización de estos factores hacia el fortalecimiento del conocimiento técnico (análisis genómico y metabólico).

En particular, se debe señalar que muchos estudios de la diversidad microbiológica realizados a la fecha se basan en métodos dependientes del aislamiento y cultivo de limitado número de géneros y especies. A diferencia de lo anterior, en este proyecto se plantea la implementación de un enfoque de secuenciación de nueva generación para todos los microorganismos participantes, prescindiendo de aislamientos.

En este proyecto se plantea la identificación de asociaciones microbiológicas hacia el desarrollo de inóculos óptimos para la replicación de calidades

deseables mediante un análisis metabólico de muestras originadas en las regiones cacaoteras delimitadas.

**Análisis quimiométricos:**

Brevemente, ácidos orgánicos como el oxálico, málico, láctico, cítrico y succínico, así como compuestos fenólicos y alcaloides, serán separados y analizados mediante HPLC con columna C-18. Compuestos volátiles serán extraídos y analizados mediante la técnica de head-space y cromatografía de gases (GC-MS) equipado con columna capilar. La identificación se hará mediante la comparación de espectros de masas de cada compuesto, según las bases de datos e índices de retención publicados.

**Gestión del desarrollo rural comunitario:**

Para una adecuada apropiación y adopción de la tecnología, se debe inducir por medio de capacitaciones el tema de mejora continua, innovaciones de producto y en los procesos partiendo de los conocimientos locales aplicados. Por esto las actividades plantean el fortalecimiento de las unidades familiares en las comunidades productoras de cacao, generando mayor valor agregado desde las fincas, promoviendo la descentralización e innovación en los procesos de fermentación y secado de forma integrada en un modelo de micro beneficiado comunitario.

La participación activa de los productores busca la construcción socio-técnica de una innovación tecnológica contextualizada, lo que garantizaría su apropiación y adopción por parte de los productores organizados. Los enfoques de desarrollo rural comunitarios parten de una intervención sistémica, horizontal, articuladora de actores y ampliamente participativa, lo que garantiza que la gestión de la innovación forme parte de las agendas de desarrollo locales y que los distintos análisis agroecológicos y técnicos de tipo históricos, comerciales, organizativos y socioambientales sean socializados y validados con las organizaciones de productores y actores comunitarios clave, para que logren dar un salto tanto cualitativo como cuantitativo que impacte positivamente la mejora de la calidad de vida de las familias en las comunidades meta.

**Estrategias de GIRD y ACC:**

Mediante la evaluación de la resiliencia de los sistemas productivos, se identifican las principales amenazas y vulnerabilidades a las cuales están expuestas las familias productoras. Tras la valoración del riesgo, se construyen de manera participativa, las estrategias locales de GIRD y ACC. Dichas estrategias serán enfocadas de manera transversal a lo largo de las agrocadenas para lograr incidir en impactos positivos en los medios de vida de las familias productoras.

## F. Cronograma:

IV. Actividades	1 Semestre	2 Semestre	3 Semestre	4 Semestre
1. Establecimiento de experimentos en al menos 4 sistemas de fermentación representativos de las principales zonas productoras de cacao para la recolección de muestras a lo largo del proceso	X	X	X	X
2. Análisis de los principales indicadores bioquímicos de la calidad del proceso fermentativo por efecto de la evolución en el contenido de aminoácidos, azúcares reductores, ácidos orgánicos, etanol, y compuestos fenólicos, mediante HPLC y GC-MS.	X	X	X	X
3. Estudio bioinformático de datos originados en el análisis genómico mediante secuenciación de última generación para la identificación de los microorganismos participantes en las distintas sucesiones a lo largo del proceso fermentativo en los 4 sistemas seleccionados.	X	X	X	X
4. Realización de 2 talleres participativos de diagnóstico; uno de construcción del estado de conocimiento local y principales problemas sentidos por la población y otro, de retroalimentación y validación de la información sistematizada.	X			
5. Aplicación de un instrumento de campo para caracterizar las prácticas de manejo, las condiciones socioeconómicas de la población meta y complementar el diagnóstico organizacional	X	X		
6. desarrollo de al menos cuatro talleres de capacitaciones		X	X	
7. Desarrollo y edición de los materiales didácticos			X	X
8. Revisión documental de datos climáticos para la región de estudio.	X	X		

9. Mapeo de riesgos en agrocadenas en estudio.		X	X	
10. Aplicación de instrumentos de recolección de datos y realización de talleres con productores y productoras en el área de estudio.	X	X	X	X

### **A. Sostenibilidad:**

Las estrategias de adaptación, para las principales comunidades dedicadas al cultivo de cacao en Talamanca y Bocas del Toro, se basan en mecanismos de gestión de la innovación desde un enfoque comunitario, por medio de talleres participativos, trabajo de campo y de laboratorio, se desarrolla un proceso de gestión del conocimiento y la innovación tecnológica. A partir de los métodos tradicionales utilizados y cosmovisiones de las distintas etnias, se pretende la construcción socio técnica de un sistema amigable con el ambiente así como con pleno respeto de los modelos organizacionales de producción agrícola familiar, fortaleciendo más bien estas unidades productivas con conocimientos y aplicaciones técnicas contextualizadas.

Además, para garantizar la sostenibilidad así como un mayor grado de apropiabilidad de la tecnología propuesta, esta última se construirá a partir de un trabajo participativo con 30 productores y productoras que ya tienen como prácticas culturales la fermentación y secado, para diseñar un modelo de micro beneficiado innovador que aproveche las condiciones actuales para mejorar dichos procesos determinantes en la calidad del cacao. El conocimiento generado en el campo se reflejará en materiales didácticos, para garantizar su aplicación así como un escalamiento de la tecnología a las familias asociadas de las distintas organizaciones y la difusión de la innovación, consolidando así un impacto mayor al número de 30 productores de ambos lados de la cuenca binacional con los que se trabajará directamente.

### **B. Divulgación:**

Como estrategia de divulgación, los materiales didácticos generados, aparte de plantearse desde una perspectiva de educación rural para personas adultas (formas gráficas muy amigables para los productores y productoras), serán manuales escritos en 2 idiomas (en español y la lengua indígena de que se trate de forma paralela). Los contenidos serán en gran medida gráficos y muy prácticos, con ilustraciones de las aplicaciones técnicas y recomendaciones para

el adecuado manejo post cosecha, resumidos en protocolos con una serie de pasos esquematizados de los procesos, utilizando lenguaje sencillo para el montaje del sistema de micro beneficiado comunitario.

La generación de materiales didácticos contextualizados, con un enfoque intercultural se logrará coordinando, por medio de las contrapartes, la traducción de las guías y protocolos desarrollados. Estos materiales pretenden divulgar mejor los conocimientos mediante el uso de las lenguas indígenas, potenciando así la pertinencia de los materiales didácticos que se construirán con miras a ser utilizados incluso por escuelas y colegios en un futuro.

Además, los resultados de este proyecto se socializarán en un seminario, para promover por medio del estudio del caso, metodologías bajo enfoques de trabajo más horizontal, participativo y que integren procesos de innovación respetando la interculturalidad de los pueblos. Existe la necesidad latente de promover la democratización de los conocimientos técnicos para generar mayores posibilidades de emprender proyectos innovadores con sectores de agricultura familiar, por lo que la divulgación de los resultados también se dirigirá hacia círculos académicos. ONG's e institucionales mediante la elaboración de al menos 2 artículos científicos publicables en revistas especializadas.

### **c. Manejo del conocimiento:**

Se parte de la existencia de un sistema local de producción que se ha sostenido históricamente por un conocimiento (tácito) local que tiene como base un aprendizaje que se origina y modifica por la interacción social entre los mismos productores. También se reconoce que las instituciones locales, gubernamentales, municipales y no gubernamentales, han venido haciendo esfuerzos de intervención social en sus campos de acción y han acumulado conocimiento entorno al desarrollo local y endógeno.

Con base en lo anterior, y como parte de la gestión del desarrollo rural comunitario, con la metodología para la construcción social se pretende un enfoque que incentiva la participación efectiva de las comunidades e identifica y utiliza las características político institucionales locales para establecer una concertación con el tejido institucional público y privado; de modo que sea posible establecer relaciones de cooperación y de emprendimiento con diferentes actores de la cadena de valor y gestionar alianzas de trabajo conjunto (por ejemplo, con organizaciones de productores, gobiernos locales, Comisión Nacional de Emergencias (CNE), Comisiones de Emergencia Local, asimismo las que atienden las acciones de extensión agropecuaria, como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)).

En ese sentido, al comprender el marco jurídico y la dinámica de las políticas

públicas, por un lado, y las capacidades de gestión local, por otro, se posibilita tomar las decisiones en función de un manejo del conocimiento que considera las condiciones del sistema agroecológico, del diagnóstico participativo, de la construcción social de la calidad y del sistema de microbeneficiado comunitario (que aprovecha los complejos microbiológicos en la fermentación y secado del cacao) y la sistematización de la experiencia en la construcción participativa de GIRD y ACC.

De manera que en este proceso de gestión adquiere pertinencia la apropiación social del conocimiento, en donde los productores se apropian de las buenas prácticas que potencian un mejor beneficiado y secado para la obtención de un cacao con mayor calidad. Asimismo, la discusión conjunta y la interrelación permite a las instituciones gubernamentales, municipales y locales responder a las oportunidades y desafíos que la GIRD y la ACC puede ofrecer.

En resumen, como parte del manejo del conocimiento, se busca incentivar las capacidades para generar procesos dinámicos de aprendizaje social y espacios de trabajo (socialización) como elemento clave para fortalecer las competencias en las personas productoras y en las comunidades como un todo para que logren llevar a cabo las acciones sobre el contexto de manera exitosa.

Los resultados obtenidos en los diferentes componentes propuestos no solo contribuirán a comprender con mayor precisión las condiciones y alternativas de aprovechamiento que tienen los productores del proceso de microbeneficiado del cacao y sus plantaciones, sino que se pretende una mayor comprensión de las vulnerabilidades de riesgo y su atención por parte de las autoridades nacionales encargadas de atender las emergencias causadas por desastres.

#### **D. Bienes Públicos Regionales Factibles de ser Generados, Protegidos/Apropiados como Resultado del Proyecto:**

Aun cuando las soluciones propuestas se pueden catalogar como bienes públicos que permitirán mejorar la competitividad de un sector productivo binacional de agricultura familiar, se trata de bienes que tienen una baja apropiabilidad, con un uso simultáneo por parte de los productores y no competitivo entre ellos. La idea es mejorar la competitividad colectiva y el emprendimiento al obtener, mediante el uso de un sistema de microbeneficiado, un cacao de mayor calidad, mejor fermentado y seco.

Entre los resultados se pretende lograr 1) un diagnóstico del sistema productivo; 2) un diagnóstico general de los complejos microbiológicos locales y sus sucesiones para uso en procesos controlados que optimicen perfiles organolépticos especiales; 3) diferentes talleres para la preparación de los

productores en vulnerabilidad ante riesgos y desastres; así como, 4) publicaciones técnicas sobre los objetivos alcanzados.

Un producto especial será el sistema de microbeneficiado comunitario que tendrá un carácter demostrativo para difundirlo entre los productores. En particular, se pretende que este sistema responda a las necesidades y demandas de los productores, tanto para incentivar la cohesión social local como para motivar la innovación y la búsqueda de soluciones a los problemas de la producción. Se propone utilizar en su construcción recursos locales, sin introducir componentes tecnológicos extraños ni distorsionadores de la realidad local.

Un elemento esencial del sistema de microbeneficiado es la incorporación de buenas prácticas en la manipulación del cacao en baba, de su traslado y de su fermentación y secado. En general, buenas prácticas de manejo de la poscosecha del cacao.

#### **E. Grupo Objetivo y Beneficiarios:**

En Costa Rica, la zona de Talamanca es la región con mayor cantidad de plantación de cacao del país, que se ha destacado no solo por las extensiones de la plantación sino por su población mayoritariamente indígena en condición de pobreza extrema.

Talamanca es el segundo cantón con menor índice de desarrollo humano, es decir, según el índice de desarrollo humano cantonal ocupa el puesto 80 de los 81 cantones (PNUD, 2012). El evidente rezago en las condiciones socioeconómicas, en la educación, en la salud y seguridad ciudadana, entre otras, denota problemas en servicios básicos e infraestructura que impiden la atracción de inversiones importantes, por lo que la zona carece de empleadores y fuentes de empleo. El cantón de Talamanca es ampliamente reconocido por tener una importante cantidad de territorios y habitantes indígenas. Específicamente, en esta zona habitan 13.923 indígenas pertenecientes a las etnias Bribri y Cabécar (INEC, 2013), que se ubican en los distritos Bratsi, Telire, Sixaola y Cahuita.

La población objetivo se ubica en la Baja Talamanca, un territorio que tiene una extensión de 562 Km<sup>2</sup> (20% del total de Talamanca), específicamente las comunidades que se encuentran en las riberas del río Sixaola, en la frontera con la República de Panamá. Como parte de esta población, los productores de cacao asociados a APTTA constituyen los beneficiarios directos del proyecto, una gran mayoría de ellos son mujeres.

En Panamá, la provincia de Bocas del Toro ocupa el 6,18% del territorio nacional. Para el caso del presente proyecto, interesan los territorios ocupados por los distritos de Bocas del Toro y Changuinola. De manera similar a la zona de Talamanca, habitan etnias indígenas, los Ngäbe y Naso, y el 77,8% del territorio de esta provincia se encuentra bajo protección en diversas categorías de manejo (EPYPSA, 2008). La población objetivo se encuentra en las riberas del río Sixaola. Los beneficiarios son los productores de cacao asociados a Cocabo RL, donde sobresalen mujeres que asumen las responsabilidades más importantes del sistema de producción.

Las comunidades en ambas zonas binacionales se enfocan en actividades de agricultura familiar y seguridad alimentaria. Especialmente, con una producción de cacao muy orgánico en sistemas agroforestales, la agricultura familiar, escasamente tecnificada, con poco acceso a capital y de baja productividad, se caracteriza por una estructura minifundista con explotaciones de 1 a 7 hectáreas que es producida con la participación de los miembros de la familia y una deficiente infraestructura productiva, en particular de mercadeo y comercialización. Precisamente en función de la seguridad alimentaria, algunas tierras se utilizan en frutales y cultivos anuales (arroz, frijoles y maíz), y más en banano y plátano. En menor grado se dan también actividades forestales, actividades ganaderas no intensivas, pesca, asimismo turismo de manera complementaria.

El territorio transfronterizo, Talamanca en Costa Rica y Bocas del Toro en Panamá, enfrentan complejos desafíos para impulsar estrategias de desarrollo y formas novedosas de gestión pública que permitan impactar el territorio transfronterizo de manera más efectiva y oportuna. En general, se trata de un territorio que, a pesar de los esfuerzos de integración y vinculación con las dinámicas económicas y productivas de cada país, continúa siendo marginal y postergado, con bajos niveles de seguridad ciudadana, y en la actualidad continúa presentando importantes desafíos en términos de desarrollo en cualquiera de sus dimensiones.

#### **F. Impactos Ambiental y Social:**

Al contrario de los sistemas de producción, de fermentación y secado que se aplican en la actualidad, tales como los sistemas de acopio (con altos costos de transporte) y de beneficiado de gran escala que tiene implicaciones importantes por contaminación e infección por bacterias en el proceso de fermentación, así como los sistemas más artesanales, de muy poca cantidad de producto o de pequeña escala, que están determinados por condiciones perjudiciales de manejo por efecto de prácticas inadecuadas, el proceso de innovación del microbeneficiado que se propone busca controlar paso a paso la fermentación y el secado para agregar valor al cacao y mejorar la comercialización y el

mercadeo, sin impactos ambientales negativos.

En ese sentido, se pretende la capacitación en buenas prácticas del proceso de fermentación y secado, asimismo aprovechar las características agroecológicas locales y el residuo esperado para reducir los riesgos de los impactos ambientales y productivos. De manera que, a partir de la organización de productores locales sea posible acopiar menores cantidades de cacao para su fermentación y secado.

Con la implantación de un microsistema de fermentación y secado local, el productor tendrá la oportunidad de entregar cacao seco de calidad y dejar de entregar cacao húmedo en baba, cuyo precio es un 200% menor al del cacao seco, cuyo valor agregado permitirá establecer nuevas relaciones comerciales con los mercados.

Esta transformación permitirá unos impactos sociales en los ingresos de los productores, pues podrán entregar cacao seco de una mejor calidad y, por tanto, recibir mayores ingresos. Este factor ingreso vendrá a mejorar la calidad de vida de los productores y sus familias y, en particular, permitirá aumentar las condiciones de producción en el marco de la agricultura familiar y asegurar la seguridad alimentaria del territorio en general. Además del beneficio económico, se busca garantizar el equilibrio ecológico por medio de estrategias de GIRD y ACC, diseñadas bajo enfoques de adaptación, basados en ecosistemas, con el fin de y sacar ventaja de esto en mercados que valoren dichas cualidades.

Por otra parte, al entregar un cacao que ha sido procesado siguiendo buenas prácticas de inocuidad e higiene, también se garantiza un producto más seguro que tiene efectos positivos en la salud del consumidor.

## **V. CAPACIDAD INDIVIDUAL E INSTITUCIONAL**

### **A. Experiencia reciente.**

Como parte de sus actividades académicas, la Escuela de Ciencias Agrarias (ECA) de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) ha venido estudiando la producción de cacao en las zonas más marginadas del país, mediante el trabajo del Programa Centro de Apoyo para el Desarrollo de Denominaciones de Origen (CadenAgro, [www.cadenagro.org](http://www.cadenagro.org)), programa dentro del cual se inscribe el presente proyecto. Con ello, la ECA busca incidir en el mejoramiento cualitativo y cuantitativo de la calidad de este producto, tanto desde la perspectiva agroecológica como del beneficiado, y en la calidad de vida de los pequeños y medianos productores. Sin embargo, hasta el momento no se tienen

publicaciones referentes al cacao.

CadenAgro se ha desempeñado como un programa especializado en calidad agroalimentaria y, como parte de su experiencia académica y profesional, ha tenido la oportunidad de trabajar con productores independientes en la zona de Baja Talamanca y realizado sesiones de trabajo con representantes y productores de COCABO en la frontera.

CadenAgro es un programa académico multidisciplinario que se dedica a la elaboración de estudios técnicos de productos agroalimentarios artesanales y semi industrializados para su formalización y registro en las instancias oficiales costarricenses. A su vez, constituye un punto de encuentro para la capacitación, la sensibilización y difusión sobre el potencial que tienen los productos de la agroindustria rural costarricense en los mercados nacionales e internacionales.

Asimismo, en el último año CadenAgro (mediante un trabajo de tesis de la ECA y estudiantes pasantes internacionales de la Universidad de Florencia, Italia) ha venido haciendo estudios preliminares sobre las características químicas del cacao, características socioeconómicas y agroecológicas, así como del funcionamiento de los sellos de calidad (comercio justo y agricultura orgánica) en las zonas del estudio propuesto.

Por otra parte, CadenAgro ha desarrollado un gran acervo teórico metodológico para el trabajo con comunidades rurales. La experiencia en desarrollo rural comunitario ha evidenciado la necesidad de políticas para la generación de capacidades de los productores y de las asociaciones comunales, en particular, no solo capacidades técnicas y de buenas prácticas sino capacidades de autogestión y asociatividad.

Asimismo, ha sido posible crear el Laboratorio en Calidad e Innovación Agroalimentaria, un centro de investigación de la Escuela de Ciencias Agrarias en la Universidad Nacional que se especializa en el estudio fitoquímico de los alimentos mediante el uso de instrumentos analíticos cromatógrafos (cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) y cromatografía de gases (GC)).

De manera destacable, la Escuela de Ciencias Agrarias como unidad coordinadora, logró unir esfuerzos con la Escuela de Ciencias Ambientales y la Catedra Latinoamericana de Decisiones para el Cambio Global (CLADA-CATIE) para llevar a cabo un proyecto enfocado en la identificación y gestión integral del riesgo asociado al cambio climático focalizado en mujeres indígenas productoras de cacao en la zona de Talamanca, con el fin último de generar estrategias de adaptación.

## **B. Ejecución del Proyecto.**

Ejecutor principal: CadenAgro, Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Coejecutor: en la zona fronteriza de Baja Talamanca, Costa Rica. La Asociación de Pequeños Productores de Talamanca (APPTA) es una asociación de pequeños productores, que fue fundada en 1987. Actualmente la asociación se compone de 1.267 productores de los cuales 80% son indígenas bribri y cabécar y el 20% son productores negros y blancos. Las mujeres conforman más del 38% de los miembros de la asociación.

Coejecutor: en la zona fronteriza de Bocas del Toro, Panamá. La Cooperativa De Servicios Múltiples Cacao Bocatoreña R.L (COCABO) una organización sin fines de lucro que desarrolla una actividad productiva sostenible y amigable con el ambiente. Está conformada por 1370 socios, de los cuales el 27% son mujeres. Especialmente, COCABO se dedica a la producción de cacao orgánico en sistema agroforestal.

### **Mecanismos de ejecución, coordinación y articulación**

La ejecución del proyecto será conducida por CadenAgro, bajo cuya responsabilidad se llevarán a cabo las actividades necesarias para cumplir con los objetivos propuestos.

El monitoreo y evaluación de avance del proyecto por parte del equipo de investigación se realizará por medio de reuniones, al menos, una vez por mes dentro del tiempo de ejecución. Cuando las diferentes actividades así lo demanden, las reuniones de coordinación deberán realizarse con mayor frecuencia.

CadenAgro realizará una reunión con la totalidad del equipo investigador, incluyendo a los estudiantes y colaboradores, y los miembros del programa CadenAgro una vez al mes, en donde se conocen y socializan los avances en la obtención de resultados, se articula la planeación de las fases venideras y se retroalimenta el avance.

Los resultados de cada gira deben ser sistematizados y socializados al equipo ejecutor en la semana siguiente mediante un informe de síntesis de una página, como máximo, en donde se resumen las principales actividades realizadas. El informe de síntesis debe contener un esbozo de los recursos y presupuesto

utilizados, especificando los gastos cubiertos con fondos del proyecto y mención de recursos cubiertos por las unidades ejecutoras.

Se realizarán reuniones de retroalimentación de las actividades desarrollados por el proyecto. Tanto los productores de APPTA y de COCABO como los distintos actores comunales, retroalimentarán las actividades realizadas y las propuestas a realizar, la coordinación constante es fundamental para conducir el proyecto de manera correcta y obtener los resultados esperados.

Para la coordinación de las actividades y recolección de datos y de muestras de cacao, se realizarán reuniones in situ (frontera Costa Rica-Panamá) y por la vía de Skype, cuando sea necesario. Los talleres de trabajo se realizarán in situ, sea en Talamanca como en Bocas del Toro.

### C. Equipo técnico.

Investigador	Institución /País	Experiencia y capacidad	Dedicación en % al proyecto	Tareas principales a realizar
Carlos Hernández Aguirre	Universidad Nacional	Doctor en química de alimentos, con experiencia en calidad agroalimentaria	20 h	Administración del proyecto Caracterización genómica, química y sensorial del cacao
Leonardo Granados Rojas	Universidad Nacional	Doctor en desarrollo rural, con experiencia en gestión del desarrollo territorial rural y seguridad alimentaria	10 h	Gestión del desarrollo rural, agricultura familiar y seguridad alimentaria Articulación interinstitucional
Julián Rubí Zeledón	Universidad Nacional	Máster en gestión de la innovación y planificador social, con experiencia en sellos de calidad	10 h	Diagnóstico participativo y estrategia de construcción social del microbeneficiado. Articulación de actores
Esteban Montero Sánchez	Universidad Nacional	Estudiante de licenciatura en gestión ambiental, con experiencia en	10 h	Incorporación de la variable climática en los análisis Estrategias de gestión integral del riesgo y

			la construcción social de estrategias de gestión de riesgo		adaptación al cambio climático
Daniel Araya	Rueda	Universidad Nacional	Máster en administración pública. Coordinador de CadenAgro y de la Maestría en Desarrollo Comunitario sustentable, con experiencia en sellos de calidad	10 h ad honorem	Diseño de metodologías y análisis estadístico.

Responsable del proyecto: Carlos Eduardo Hernández Aguirre Ph.D. en Ingeniería de Alimentos, y M.Sc. en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos - Departamento de Agricultura Tropical y Cooperación Internacional. Universidad Nacional Pingtung de Ciencia y Tecnología (Taiwán). Bachiller en Ingeniería Agronómica. Escuela de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional (Costa Rica).

Como académico de la Escuela de Ciencias Agrarias ha participado en distintos proyectos y programas relacionados con las temáticas de calidad agroalimentaria, seguridad alimentaria y nutricional, y química agroindustrial. Los esfuerzos realizados, en el marco de los múltiples trabajos que la Escuela de Ciencias Agrarias, se enfocan en los diversos escenarios rurales y agroproductivos con lo que se contribuye significativamente a un desarrollo más sostenible y justo en la ruralidad costarricense. Ha sido la misión de este equipo académico interdisciplinario (CadenAgro) abordar los problemas de la calidad agroalimentaria de manera analítica y con productos que en el corto y mediano plazo beneficiarán la producción agroalimentaria de las comunidades.

Equipo de investigación:

Daniel Rueda es Máster en Administración Pública, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica. Especialidad en Estadística, Universidad Veracruzana, México. Licenciado en Administración, Instituto de Estudios del Trabajo (IESTRA), Universidad Nacional. Académico de la Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Costa Rica. Coordinador de CadenAgro y de la Maestría de Desarrollo Comunitario Sustentable ([www.mdcs.org](http://www.mdcs.org)).

Leonardo Granados es Doctor en Ingeniería Agroforestal de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) Galicia, España, Máster en Gestión del

Desarrollo Rural Territorial de la Universidad de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Portugal. Profesor de la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Julián Rubí es Máster en Gestión de la Innovación Tecnológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional. Licenciado en Planificación Económica y Social, de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional. Profesor de la Maestría de Desarrollo Comunitario Sustentable, UNA.

Estudiantes: Esteban Montero Sánchez y otros por definir. Estudiantes interesados en desarrollar sus trabajos finales de graduación.

## **VI. SUPUESTOS Y RIESGOS**

La zona binacional de estudio posee una red fluvial bien definida, la misma cuenta con un grupo de ríos y quebradas que se pueden considerar el punto focal de las amenazas hidrometeorológicas. Asimismo, por las características topográficas y geológicas propias del territorio, se presentan diferentes vulnerabilidades a la inestabilidad de laderas, sobre todo hacia las partes más altas.

El comportamiento de eventos extremos ha causado daños diversos a cultivos y caminos, por ejemplo en el caso de avalanchas de lodo que son generadas por represamientos de ríos que afectan sobre todo aquella infraestructura localizada cerca del cauce del río o dentro de la llanura de inundación de los mismos.

Específicamente en el caso de la zona de Talamanca, al analizar el Mapa de Amenazas Naturales Potenciales de este cantón (de la CNE), se observa como en la zona fronteriza se presenta la mayor amenaza potencial de inundación en las comunidades cercanas al río Sixaola. Desde el sector de Boca Sixaola, siguiendo el recorrido del río Sixaola hasta los alrededores de Boca Yorkin, la CNE la ha señalado como muy alta, alta o moderada amenaza de inundación. También es señalado un sector desde Chase hasta Bratsi, siguiendo la línea fronteriza donde se señala la amenaza por deslizamiento.

El río Sixaola periódicamente inunda su cuenca media en el valle de Talamanca, especialmente sobre la margen de Costa Rica. No obstante, el valle de Sixaola, inunda las tierras de ambos márgenes en que se localizan centros poblados y plantaciones de cacao, de banano y plátano, que constituye la fuente de empleo y de alimentación de la que subsisten las poblaciones locales. En la parte de Costa Rica, la inundación afecta la agricultura familiar y pone en riesgo la seguridad alimentaria de unas 600 viviendas y 3.000 personas de las comunidades de Sixaola.

Además, Baja Talamanca se encuentra identificada dentro de zonas con afectación por tsunamis, anudado a esto existe una importante parte del territorio

y sus alrededores que presenta una fuente sísmica (a pocos kilómetros de allí ocurrió el último evento de importancia el 22 de abril de 1991, conocido como el terremoto de Limón. Su epicentro se localizó dentro de los límites del cantón, cerca del Cerro Jacrón, con una magnitud de 7.5 grados).

Por otra parte, al proponerse una coordinación con diferentes actores de las comunidades en estudio, se busca articular una red local para las convocatorias a actividades grupales y visitas de campo que podría no ser tan eficiente si existen conflictos sociales previos y se da el riesgo de que no se dé una adecuada articulación.

Para disminuir el riesgo de recomendar acciones fuera de contexto o en conflicto con aspectos culturales de los pobladores, se deben considerar que el acervo cultural de los poblados indígenas presentes en la zona, comprende toda una gama de creencias, costumbre y tradiciones que muestran una diversidad importante con respecto al resto del país. La diversidad cultural de estos, debe ser valorada y respetada por los investigadores del proyecto. Antes de iniciar con la intervención del proyecto en las comunidades en estudio, se elaborara un código de ética que marcara las pautas a seguir para la totalidad de fases del proyecto.

Inclusive cuestiones como el abordaje de los pobladores según su género debe ser considerado. Por ejemplo, en las zonas dedicadas al cultivo de cacao las mujeres tienen roles de importancia dentro de la cadena de producción; labores como la cosecha, secado, y transporte del fruto se encuentran dentro las actividades que realizan las mujeres. Además de esto, el enfoque de género permite desarrollar una serie de beneficios que inciden sobre su calidad de vida. El consolidar el cacao como un producto climáticamente inteligente y articulador de las estrategias de gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático, debe incluir de manera transversal el enfoque de género.

## I. PLAN DE ADQUISICIONES DE BIENES Y SERVICIOS

Plan de adquisición de bienes: equipos y maquinaria

Adquisición de Equipo	Institución/País	Monto estimado por fuente de financiación		Método de adquisición (CP / SD)	Breve Justificación	Año de adquisición
		FONTAGRO	Local			
Columnas de cromatografía para HPLC/GC	UNA, Costa Rica	5000		CP	Partes de equipo científico analítico indispensables en el análisis de compuestos determinantes de la calidad del cacao	2015
Liofilizador	UNA, Costa Rica	15000		CP	Equipo fundamental en la preparación de muestras para	2015

					análisis químico y microbiológico mediante deshidratación	
Sistema de microbeneficiado	UNA, Costa Rica y COCABO, Panamá	10000		CP	Sistema modelo de microbeneficiado (fermentación y secado)	2015

Plan de contratación de servicios: consultores, especialistas y mano de obra no especializada

CONSULTORES Especialidad/ Calificación	Institución/País	Objetivo	Duración	Monto estimado	Método de contratación (CC / CD)
Gestión ambiental	Costa Rica	Estrategias de adaptación y GIRD	18 meses	16.500	CC
Ingeniería electromecánica	Costa Rica	Diseño de micro beneficio	6 meses	2.000	CD
Auditoría		Auditoría del proyecto		1.500	CD

## II. PRESUPUESTO

### Cuadro de montos máximos

Pulsar con doble click el cuadro para abrir la aplicación de Excel e ingresar el monto total solicitado para financiación con recursos de la contribución del FONTAGRO.

	Monto Financiado por FTG	Inversiones en equipamiento Máximo 30%	Consultores o especialistas Máximo 60%	Viajes y viáticos del personal de planta Máximo 30%	Gastos de Divulgación Mínimo 5%
Monto máximo	\$ 100,000.00	\$ 30,000	\$ 20,000	\$ 25,000	\$ 5,000

### Presupuesto por componente

Pulsar con doble click el cuadro para abrir la aplicación de Excel e ingresar el monto total solicitado para financiación con recursos de la contribución del FONTAGRO y los montos de contrapartida.

## PRESUPUESTO

**Título de la Propuesta: Micro beneficiado comunitario, construcción social de la calidad del ca**

FINANCIAMIENTO>	APORTE DE CONTRAPARTIDA (en US \$)				Institución 1
	Categoría	Institución 1	Institución 2	Institución 3...	
<b>COMPONENTE 1</b>					
Salarios de investigadores					\$ -
Investigador 1	\$ 33.600,00				\$ 33.600,00
... días de trabajo x US\$....					
Investigador 2y 3	\$ 24.000,00				\$ 24.000,00
Trabajadores en fermentación		\$ 2.000,00	\$ 2.000,00		\$ 4.000,00
... días de trabajo x US\$....					
Adquisiciones de bienes y servicios					
Materiales e insumos y muestras de	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00		\$ 15.000,00
Equipo y maquinaria	\$ 10.000,00				\$ 10.000,00
...					
...					
- Viajes y Viáticos					\$ -

### Presupuesto Detallado

Pulsar con doble click el cuadro para abrir la aplicación de Excel con los formatos para la presentación del presupuesto detallado por categoría de gasto, plan de adquisiciones, plan de contrataciones, etc.

**EJEMPLO DE PRESUPUESTO DETALLADO POR COMPONENTES,  
ACTIVIDADES Y CATEGORÍAS DE GASTO POR INSTITUCIÓN Y FUENTE**

Categoría de gasto	Recursos financiados por FONTAGRO		
	Institución 1 País	Institución 2 País	Total
<b>COMPONENTE 1</b>			
<b>Actividad 1.1</b>			
Recursos Humanos			
Equipos y suministros			
Viajes y viáticos personal planta			
Divulgación y diseminación			

### III. MARCO LÓGICO

MARCO LÓGICO	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<p><b>Fin:</b> Contribuir al aumento del valor agregado en finca, optimizando la calidad del cacao por medio de un sistema de microbeneficiado utilizando energías alternativas y la caracterización de la microbiología local para la diferenciación de perfiles organolépticos particulares que determinen calidades específicas.</p> <p>Potenciar la organización comunitaria bajo un modelo organizacional de agricultura familiar que permita un mejor uso del sistema de producción.</p> <p>Disminuir la vulnerabilidad y riesgo mediante prácticas de adaptación al cambio climático y gestión integral del riesgo ante desastres que afectan esta cuenca binacional.</p>	<p>Organizaciones de productores participantes</p> <p>Familias impactadas directa e indirectamente</p> <p>30 productores(as) involucradas en las capacitaciones</p> <p>Desarrollo de 8 talleres participativos</p> <p>Apropiación y empoderamiento por parte de los 30 productores y productoras de cacao</p>	<p>Cartas de compromiso</p> <p>Actas y listas de asistencia de las reuniones y talleres</p> <p>Resultados de los muestreos y talleres participativos validados</p> <p>Implementación del sistema desarrollado</p> <p>Resultados se socializados y validados con las comunidades impactadas para su apropiación y empoderamiento</p>	<p>Buenas relaciones bilaterales entre los países y organizaciones involucradas</p> <p>Prácticas organizativas centralistas que incentivan el beneficiado en gran escala que afectan la diversidad microbiológica y disminuyen el potencial de diferenciación de la calidad.</p> <p>Políticas institucionales que no benefician la agricultura familiar. Falta de incentivos.</p> <p>El incremento del valor agregado generado en el nivel de unidad productiva familiar mejorará la calidad de vida de las familias productoras de cacao</p> <p>Cuestiones culturales arraigadas en la población beneficiaria podrían limitar la incorporación de nuevas tecnologías.</p>
<p><b>Propósito</b></p> <p>Rediseño tecnológico del beneficiado de cacao para su implementación comunitaria que incorpora la biodiversidad local e implementa el uso de energías alternativas</p> <p>Construcción comunitaria de estrategias de ACC y GIRD que faciliten la resiliencia en la agrocadena del cacao en un territorio esencialmente compuesto por comunidades indígenas y sistemas de agricultura familiar.</p>	<p>Optimización al 50% del uso energético mediante tecnologías sostenibles</p> <p>1 Sistema de micro beneficio mejorado</p> <p>15 productores capacitados en análisis sensorial y su vinculación con las cepas microbiológicas locales</p> <p>Relación de factores climáticos vrs factores relacionados a la calidad y la producción.</p>	<p>Documento sobre reducción de residuos en las fincas modelo elaborado</p> <p>Prototipo de secado con energías alternativas diseñado</p> <p>Prácticas integrales incorporadas</p> <p>Perfiles organoléptico caracterizados</p> <p>Incorporación de los componentes ACC y GIRD en las organizaciones de productores realizada</p>	<p>Prácticas de poscosecha que comercializa del cacao en baba que desincentivan las prácticas comunitarias de fermentación y secado.</p> <p>Insuficiencia de información meteorológica específica y detallada de la zona binacional</p> <p>Cuestiones culturales arraigadas en la población beneficiaria podrían limitar la incorporación de nuevas tecnologías.</p> <p>Organizaciones de contraparte no aportan los datos básicos.</p> <p>Información climática</p>

	<p>Al menos 2 puntos de riesgo climático con base en las diferentes agro cadenas de cacao presentes en las regiones de estudio.</p> <p>1 Plan de GIRD y ACC para la mejora de la resiliencia de los sistemas productivos.</p>	<p>Documento de análisis de la incidencia de las variables climáticas en calidad y producción elaborado.</p> <p>Informe de aplicación de instrumento sobre percepción de incidencia de variabilidad climática en secado y fermentado elaborado.</p> <p>Puntos de riesgo climático identificados en la agro cadena.</p> <p>Plan de GIRD y ACC con base en riesgos identificados para la región de estudio elaborado</p>	<p>desactualizada para ambas regiones.</p> <p>Productores sin disposición para aplicación de instrumento de recolección de datos y actitud participativa en las diferentes actividades programadas.</p>
<p>Diagnóstico, mediante un proceso de gestión comunitaria, de los elementos fundamentales que intervienen en el beneficiado del cacao</p>	<p>1 Diagnóstico de los productores y prácticas de manejo</p>	<p>Documentos de diagnóstico elaborados</p> <p>Informe de Historia biocultural en los territorios meta propuesto</p>	<p>Las organizaciones de productores no cumplan con las cartas de compromiso de colaboración para realizar las convocatorias a las actividades y la organización de las mismas para garantizar la asistencia</p>
<p>Proceso de apropiación comunitaria y gestión del conocimiento por medio de la construcción socio técnica de un modelo comunitario sostenible de micro beneficiado</p>	<p>4 Protocolos de manejo poscosecha y del beneficiado</p> <p>1 Código de ética que marcara las pautas a seguir para la totalidad de fases del proyecto.</p>	<p>Materiales didácticos generados</p> <p>Código de ética elaborado</p>	<p>Las comunidades no faciliten los especialistas en las lenguas indígenas para la traducción de los manuales para el manejo de poscosecha</p>
<p>Identificación de asociaciones microbiológicas a partir de la biodiversidad local, óptimas para la fermentación adecuada en la producción de cacaos de calidad fitoquímica diferenciada y perfiles organolépticos especiales</p>	<p>Un documentos de identificación genómica desde un enfoque de nueva generación de las sucesiones microbiológicas asociadas a los perfiles sensoriales así como a la composición química (evolución en los</p>	<p>Estudio de la identificación genómica desde un enfoque de nueva generación de las sucesiones microbiológicas propuesto.</p>	<p>Que surjan dificultades para la adquisición de reactivos específicos por ausencia de stock en el país.</p>

	<p>contenidos de aminoácidos libres, azúcares reductores, compuestos fenólicos, ácidos orgánicos, y etanol) del cacao proveniente de al menos cuatro sistemas de fermentación representativos de las principales regiones productoras.</p>		
<b>Actividades</b>			
<p>1. Establecimiento de experimentos en al menos 4 sistemas de fermentación representativos de las principales zonas productoras de cacao para la recolección de muestras a lo largo del proceso</p> <p>2. Análisis de los principales indicadores bioquímicos de la calidad del proceso fermentativo por efecto de la evolución en el contenido de aminoácidos, azúcares reductores, ácidos orgánicos, etanol, y compuestos fenólicos, mediante HPLC y GC-MS.</p> <p>3. Estudio bioinformático de datos originados en el análisis genómico mediante secuenciación de última generación para la identificación de los microorganismos participantes en las distintas sucesiones a lo largo del proceso fermentativo en los 4 sistemas seleccionados.</p> <p>4. Realización de 2 talleres participativos de diagnóstico; uno de construcción del estado de conocimiento local y principales problemas sentidos por la población y otro, de retroalimentación y validación de la información sistematizada.</p> <p>5. Aplicación de un instrumento de campo para caracterizar las prácticas de manejo, las condiciones socioeconómicas de la</p>	<p>1 documento de identificación genómica desde un enfoque de nueva generación de las sucesiones microbiológicas asociadas a los perfiles sensoriales así como a la composición química (evolución en los contenidos de aminoácidos libres, azúcares reductores, compuestos fenólicos, ácidos orgánicos, y etanol) del cacao proveniente de al menos cuatro sistemas de fermentación representativos de las principales regiones productoras.</p> <p>1 diagnóstico de caracterización socioeconómica, organizacional y de los sistemas productivos y agrocadenas en las comunidades objetivo y de la población meta</p>	<p>Estudio de la identificación genómica desde un enfoque de nueva generación de las sucesiones microbiológicas asociadas a los perfiles sensoriales de las principales regiones productoras elaborado</p> <p>Al menos 2 artículos científicos elaborados.</p> <p>Diagnóstico socioeconómico y organizacional elaborado</p> <p>Diagnóstico elaborado con la caracterización de los sistemas productivos y agrocadenas de cacao en la región que impacta el proyecto</p> <p>Guía de mejora en los procesos de fermentación y secado elaborada</p> <p>Guía de montaje del sistema de micro beneficiado propuesto</p>	<p>Las prácticas de centralización del beneficiado homogenizan las cepas fermentativas al reducir el proceso a una sola ubicación para regiones de amplia diversidad microclimática</p> <p>Las organizaciones de productores no colaboran en realizar las convocatorias a las actividades y la organización de las mismas para garantizar la asistencia</p>

<p>población meta y complementar el diagnóstico organizacional</p> <p>6. desarrollo de al menos 4 talleres de capacitaciones</p> <p>7. Desarrollo y edición de los materiales didácticos</p> <p>8. Revisión documental de datos climáticos para la región de estudio.</p> <p>9. Mapeo de riesgos en agro cadenas en estudio.</p> <p>10. Aplicación de instrumentos de recolección de datos y realización de talleres con productores y productoras en el área de estudio.</p>	<p>3 Materiales didácticos generados</p> <p>1 Documento con síntesis estadística de los datos climáticos.</p> <p>1 Representación gráfica de riesgos climáticos en la agro cadena.</p> <p>3 Instrumentos completados y talleres realizados.</p>	<p>Documento de síntesis elaborado.</p> <p>1 plan construido participativamente.</p>	<p>Información climática desactualizada para ambas regiones.</p> <p>Conflictos bilaterales en la zona binacional de estudio.</p> <p>Poca representatividad de la población participante.</p>
---	---	--	--

#### IV. CARTAS COMPROMISO INSTITUCIONALES

Incluir las cartas de compromiso institucionales.