



## FORMATO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS INVESTIGACION - VINCULACIÓN – ESPOCH

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE VINCULACIÓN

### 1. DATOS GENERALES

<b>NOMBRE DEL PROGRAMA:</b>		
INTEGRACIÓN DE LAS CAPACIDADES INVESTIGATIVAS Y DE DOCENCIA PARA LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO		
<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b> Sistema de producción agrosilvopastoril con enfoque turístico en la estación experimental La Belleza de la ESPOCH Sede Orellana y su área de influencia.		
<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN RELACIONADO:</b> Desarrollo de un sistema de producción climáticamente inteligente para determinar las sinergias entre la mitigación, adaptación y seguridad alimentaria en la Provincia de Orellana.		
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>		
<b>PRESUPUESTO</b>	<b>ESPOCH</b>	<b>EXTERNO</b>
Año 1:	\$ 31,080.00	
Año 2:	\$ 3,920.00	\$ 15,000.00
<b>Presupuesto Total</b>	<b>\$ 35,000.00</b>	<b>\$ 15,000.00</b>
<b>REALIZADO POR:</b>		
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	X	EQUIPO DE VINCULACIÓN
NOMBRE DEL GRUPO: Causana Yachay		

### 1.1 INFORMACIÓN DEL DIRECTOR/INVESTIGADOR RESPONSABLE

<b>Apellidos y Nombres:</b>	Ing. Fausto Manolo Yaulema Garcés	
<b>Cargo:</b>	Coordinador del grupo de investigación GIADE	
<b>Correo electrónico:</b>	fausto.yaulema@epoch.edu.ec	
<b>Teléfono:</b>	Celular:0 992669638	Convencional:



<b>Facultad, Carrera /Extensión:</b>	Ciencias
--------------------------------------	----------

### TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Investigación Científica	X	Desarrollo Tecnológico		Innovación tecnológica	
--------------------------	---	------------------------	--	------------------------	--

### 1.2 SECTOR EN EL QUE TENDRÁ IMPACTO EL PROYECTO:

Desarrollo humano y social		Fomento agropecuario y desarrollo productivo	X	Biodiversidad y ambiente	X
Recursos naturales	X	Energía		Tecnología de la información y comunicación	

### 1.3 ÁREA DE INVESTIGACIÓN /VINCULACIÓN:

Ciencias Exactas y Naturales		Ingeniería y Tecnología	X	Ciencias Médicas	
Ciencias Agrícolas	X	Ciencias Sociales		Humanidades	

Área del conocimiento	Sub Área del conocimiento	Sub Área Específica
Agricultura	Agricultura silvicultura y pesca	Producción Agropecuaria

### 1.4 INDIQUE EL O LOS OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2017 – 2021 TODA UNA VIDA, EN EL QUE EL PROYECTO SE IDENTIFICA CON SU EJECUCIÓN:

Garantiza una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas		Afirmar la interculturalidad y plurinacionalidad, revalorizando las identidades	
--	--	---	--



Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones		Consolidar la sostenibilidad del sistema económico, social y solidario y afianzar la dolarización	
Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible, de manera redistributiva y solidaria	X	Desarrollar las capacidades productivas y del entorno, para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural	X
Incentivar una sociedad participativa, con un Estado cercano al servicio de la ciudadanía		Promover la transparencia y la corresponsabilidad para una nueva ética social	
Garantizar la soberanía y la paz, y posicionar estratégicamente al país en la región y el mundo			

## 1.5 LÍNEA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN/VINCULACIÓN Y PROGRAMA

Administración y Economía Popular		Tecnologías de la Información, Comunicación		Energías Renovables y Protección Ambiental	X
Gestión y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales		Arte Cultura y patrimonio		Las que se generen en los próximos años	
Procesos tecnológicos Artesanales e Industriales					
Salud y Nutrición	X				
Ciencias básicas y aplicadas					
Educación y Pedagogía					

## 1.6 TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO

<b>DURACIÓN DEL PROYECTO:</b> (Tiempo total: 24 meses)	<b>Fecha de Inicio:</b> 2022/01/ 03	<b>Fin planificado:</b> 2024/01/03	<b>Fin Real:</b> 2024/01/03
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

## 1.7 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ejecutará en la Estación Experimental la Belleza y su área de influencia, perteneciente al Cantón Francisco de Orellana.



Figura 1. Mapa de la Parroquia La Belleza del cantón Francisco de Orellana  
Fuente: Causana Yachay GICAY – Grupo de Investigación - Sede Orellana 2021

## 1.8 TIPO DE COBERTURA

Nacional		Regional		Provincial		Cantonal	X	Parroquial	
----------	--	----------	--	------------	--	----------	---	------------	--

## 1.9 TIPO DE PROYECTO:

Nuevo		Continuación	X
-------	--	--------------	---

El proyecto se ejecutará en una nueva área de estudio



## 1.10 PROPUESTA RELACIONADA CON UN PROYECTO EN EJECUCIÓN O YA EJECUTADO

En ejecución		Ejecutado	X
--------------	--	-----------	---

**Título del proyecto anterior:** Desarrollo de un sistema de producción climáticamente inteligente para determinar las sinergias entre mitigación, adaptación y seguridad alimentaria en la provincia de Orellana.

**Institución ejecutora principal:** ESPOCH Sede Orellana

**Director/a del proyecto:** Freddy Patricio Ajila Zaquinaula

**Director subrogante de Investigación:** Carlos Mestanza Ramón

## 1.11 DATOS DE LAS INSTITUCIONES EJECUTORAS DEL PROYECTO PRESENTADO

### ESPOCH:

Facultad de Ciencias	X	Facultad de Mecánica	
Facultad de Informática y Electrónica		Facultad de Administración de Empresas	
Facultad de Salud Pública		Facultad de Ciencias Pecuarias	
Facultad de Recursos Naturales		Sede Orellana	X
Sede Morona Santiago			

## 1.12. OTRAS INSTITUCIONES NACIONALES O INTERNACIONALES QUE PARTICIPEN EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

Nombre de la Institución:	GAD del Cantón Francisco de Orellana
Siglas:	GAD Orellana
Contacto:	Alex Núñez
Ciudad:	Francisco de Orellana
Correo electrónico:	<a href="mailto:alexnmjia@outlook.com">alexnmjia@outlook.com</a>
Página Web:	<a href="https://orellana.gob.ec/es/">https://orellana.gob.ec/es/</a>
Teléfonos:	062999060 cel. 0958915423
Tipo de participación:	Participará con el apoyo de equipo caminero para la apertura de vías, construcción de terrazas y nivelación del terreno para establos.



## 1.13 PERSONAL DEL PROYECTO\*

Cargo	Facultad y carrera	Cédula de Identidad	Nombre completo	Docente titular/ocasional	Correo electrónico institucional	Teléfono celular	Carga Horaria semanal
Investigador Responsable/director/Coordinador (CIADE)	Ciencias/Ambiental	0601409469	Fausto Manolo Yaulema Garcés	Titular	fausto.yaulema@epoch.edu.ec	0992669638	2
Director/Subrogante (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Zootecnia	1704271426	Raúl Lorenzo González Marcillo	Docente Ocasional	raul.gonzales@epoch.edu.ec	0997130592	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Director/Sede Orellana	1710433457	Freddy Patricio Ajila Zaquinaula	Docente Ocasional	freddy.ajila@epoch.edu.ec	0980572296	1
Investigador/docente (YASUNI.SDC)	Sede Orellana/Turismo	1803076833	Marco Antonio Toledo Villacís	Docente Ocasional	marco.toledo@epoch.edu.ec	0995306948	2
Investigador/Docente (YASUNI.SDC)	Sede Orellana/Zootecnia	2200102792	Maritza Carolina Sánchez Capa	Docente Ocasional	maritza.sanchez@epoch.edu.ec	0990465379	1
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Agronomía	1804321501	Juan Gabriel Chipantiza Masabanda	Docente Ocasional	juan.chipantiza@epoch.edu.ec	0998339017	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Ambiental	0604422303	Greys Carolina Herrera Morales	Docente Ocasional	greys.herrera@epoch.edu.ec	0998669215	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Turismo	0602134405	Marco Iván Chaves Cadena	Docente Ocasional	marco.chavez@epoch.edu.ec	0995829457	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Ambiental	0604222497	Byron Jesús Serrano Castillo	Docente Ocasional	bserrano@epoch.edu.ec	0987085250	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Ambiental	2200102792	Mirian Yolanda Jiménez Gutiérrez	Docente Ocasional	mirian.jimenez@epoch.edu.ec	0988168533	2



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Turismo	0603398181	José Israel López Pumalema	Docente Ocasional	jolopez@esPOCH.edu.ec	0995410091	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Turismo	0602940173	Ritha Sulema Lara Vásconez	Docente Ocasional	rita.lara@esPOCH.edu.ec	0998609914	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Turismo	0604507772	Carlos Roberto López Paredes	Docente Ocasional	carlosr.lopez@esPOCH.edu.ec	0958794773	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Turismo	0602990772	Roberto Carlos Chérrez Bahamonde	Docente Ocasional	roberto.cherrez@esPOCH.edu	0987422263	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Agronomía	1600415986	Amanda Elisabeth Bonilla Bonilla	Docente Ocasional	amanda.bonilla@esPOCH.edu.ec	0998215108	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Agronomía	0602152795	Rodrigo Ernesto Salazar López	Docente Ocasional	rodrigo.salazar@esPOCH.edu.ec	0999444777	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Zootecnia	0604359489	Ángela Edith Guerrero Pincay	Docente Ocasional	edith.guerrero@esPOCH.edu.ec	0984387810	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Zootecnia	1600415713	Junior Stalin Vargas Hidalgo	Docente Ocasional	junior.vargas@esPOCH.edu.ec	0995299670	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Zootecnia	1804154878	Diego Armando Masaquiza Moposita	Docente Ocasional	dmasaqui@esPOCH.edu.ec	0983135089	2
Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	Sede Orellana/Zootecnia	1600360497	Nelson Rene Ortiz Naveda	Docente Ocasional	nelson.ortiz@esPOCH.edu.ec	0998092546	2
Investigador/Externo/ (CAUSANA YACHAY)	Médico Veterinario	1104260862	Santiago Alexander Guamán Rivera	Investigador Externo	santiagoalexander.guaman@e-campus.uab.cat	0034695792885	2



## 1.14 Apoyo administrativo y técnico\*

Cargo	Facultad/Dependencia	Cédula de Ciudadanía	Nombre completo	Correo electrónico
Analista de soporte y mantenimiento 1	Sede Orellana	0603139072	Julio César Pincay Robalino	julio.pincay@esPOCH.edu.ec
Analista de Planificación Facultad 1	Sede Orellana	1103553259	Lesly Yanina Torres Castillo	lesly.torres@esPOCH.edu.ec

\*Adjuntar Hojas de vida en formato institucional

## RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

En la parroquia La Belleza, las actividades agropecuarias (monocultivos) abarcan gran porcentaje de la población, la misma que se desarrolla bajo sistemas de producción convencionales con el uso de prácticas de manejo y uso inadecuado de los recursos naturales. Estas han ocasionado degradación, agravando el problema de la población rural que depende de esta actividad. A pesar de la gran diversidad paisajística como cultural existente en esta parroquia, poco o nulo ha sido el aporte como actividad económicamente activa. Por tal motivo, se plantea el presente proyecto mismo que se ejecutará en la Estación Experimental La Belleza y su área de influencia del cantón Francisco de Orellana provincia de Orellana, con la finalidad de evaluar un sistema de producción agrosilvopastoril con enfoque turístico proponiendo los siguientes objetivos; realizar un análisis comparativo del nivel de desarrollo de un sistema agroforestal basado en el uso de bioinsumos, evaluar el efecto sombra en un sistema silvopastoril sobre su potencial de producción y valor nutricional, modelar un sistema de tratamiento de agua adecuado al sistema de producción agrosilvopastoril y elaborar un producto agroturístico sostenible. Este proyecto tendrá una duración de 24 meses a partir de su aprobación, y participaran 1 000 beneficiarios (directos e indirectos, estudiantes y docentes). Será financiado en gran parte por la ESPOCH y recibirá un cofinanciamiento del GAD Municipal de Orellana.

La investigación se realizará a través del siguiente proceso metodológico: levantamiento topográfico del área de estudio que comprende 3 000 m<sup>2</sup> para el diseño y construcción de terrazas, donde a partir del establecimiento de la plantación, se procederá a la aplicación de insumos para evaluar los parámetros agronómicos del sistema de producción; además se evaluará el efecto sombra de un sistema silvopastoril sobre su potencial de producción y valor nutricional.



En todas las experiencias a realizar se aplicará diseños estadísticos que nos permitan obtener alto rigor científico, así como recolectar datos para analizarlos estadísticamente a través de robustas pruebas paramétricas o no paramétricas dependiendo de la naturaleza de la información, herramientas que ayudarán a encontrar resultados que permitirán identificar, medir y cuantificar los beneficios ambientales de la implementación de un sistema agrosilvopastoril. El aporte científico derivado de la implementación de este proyecto consistirá en la publicación de artículos de alto impacto, manuales y divulgación de resultados en congresos internacionales. Por otra parte, se registrarán y analizarán los recursos turísticos naturales y culturales para conocer la potencialidad de la zona, así como un estudio de mercado para finalmente diseñar un producto agroturístico mediante una metodología de marketing mix.

Como resultados de este proyecto de investigación se obtendrá; respuestas agronómicas con uso de bioinsumos y su eficiencia sobre el sistema agroforestal, producción de biomasa forrajera en el sistema silvopastoril, composición química, valor nutricional y respuestas animales, de igual forma se propone incentivar actividades turísticas bajo el enfoque de agro-conservación en la Estación Experimental La Belleza de la ESPOCH y su área de influencia. Finalmente, podemos mencionar que este proyecto aspira a contribuir con la generación de alternativas de producción más sostenibles, bajo un enfoque conservacionista como contraparte a la expansión de la frontera agrícola de la parroquia La Belleza. De igual forma, se pretende potenciar actividades poco desarrolladas por parte de los pobladores, a través del uso racional de los recursos naturales con enfoque turístico, diversificando sus ingresos económicos lo que mejoraría el equilibrio socio ambiental, traduciéndose todo esto en mejorar su calidad de vida.

## **2. CONTENIDO DEL PROYECTO**

### **2.1 . ANTECEDENTES**

Las principales actividades de generación de ingresos de los productores de la parroquia la Belleza se concentran en la agricultura (56,5 %) y ganadería (10 %), mientras que el 30 % se desarrolla bajo un sistema de producción mixta (agricultura-ganadería) sin embargo, todas estas actividades emplean sistemas intensivos de los recursos naturales y mano de obra, con muy bajo nivel de productividad y rentabilidad. Por otro lado, las actividades forestales o agroforestales que aprovechan el bosque solo representan el 1.4 % (López et al., 2013).



Los sistemas agrosilvopastoriles son formas de producción que integran; arboles, pasturas, cultivos y animales bajo diferentes arreglos espaciales dependiendo de la finalidad de productor. Existe evidencia científica de los diversos beneficios, tales como: incremento de la materia orgánica, mejora de las propiedades fisicoquímicas de los suelos (fija nitrógeno) y uso eficiente del agua, formando un sistema más estable y balanceado entre el ciclo de nutrientes. Proporcionando múltiples ventajas ambientales, socio-económicas y productivas, así como escenarios paisajísticos que podrían ser aprovechados en actividades turísticas.

El grupo de investigación CAUSANA YACHAY de la ESPOCH-SEDE ORELLANA ejecutó un proyecto de investigación durante 2017-2020; el trabajo se desarrolló en 11 fincas de 7 parroquias del cantón Joya de los Sachas, cuyos suelos se caracteriza por tener adecuadas condiciones productivas (alto contenido de materia orgánica) en comparación a los suelos de la Estación Experimental La Belleza y su área de influencia, que son suelos rojos (texturas arcillosas), baja permeabilidad, bajo contenido de materia orgánica, altos niveles de Al y Mg, así como pH ácidos. Los principales cultivos perennes son: café, cacao, caña de azúcar y pasturas; en lo que respecta a los cultivos anuales tenemos: yuca, maíz, entre otros; sin embargo, los rendimientos que se obtienen son muy bajos. En consecuencia, el proyecto anterior reveló los siguientes resultados agroforestales: las respuestas agronómicas en estos sistemas de producción fueron superiores en un 5 % al comparar con un convencional; silvopastoril vs. monocultivo, producción de forraje *Panicum maximum* cv. Mombaza, (materia seca, 16.633 vs.  $4881 \pm 7850$  kg/ha; Ganancia media diaria, 723 g vs.  $465 \pm 0.02$ ; kg/ha, ganancia por área 28.44 vs  $4.60 \pm 9.60$  kg/ha y carga animal en unidades bovinas adultas/ha, 0.82 vs.  $0.30 \pm 0.3$ ) (González Marcillo et al., 2021). Respecto a la calidad de agua de los ríos según el índice ICA (escala de 0 a 100) reveló que tres ríos estaban en un valor de ( $> 2.5$  a  $< 5$  = altamente contaminados) y cuatro en un valor de ( $> 5$  a  $< 7$  = regularmente contaminados). Se estableció la marca Ruta Agroturística “Joyas Tradicionales” en base a normativa nacional (Fichas MINTUR) clasificada como de vocación agropecuaria (Lara-Vásconez et al., 2020).

Por lo tanto, estos sistemas agrosilvopastoriles tienden a ser más eficientes al combinar sinergias entre todos los componentes dentro de un sistema de producción, siendo necesario estudiarlos bajo otras condiciones en las cuales no se tiene evidencia científica comprobada.



## 2.2 . JUSTIFICACIÓN

En la provincia de Orellana a pesar de su alta diversidad biológica y cultural, se han documentado numerosos impactos sociales y ambientales, debido a la agricultura extensiva, la ganadería y principalmente la extracción de petróleo (Lòpez et al., 2013). Además, esta región es vulnerable a las pérdidas de biodiversidad, debido a que las zonas de alta diversidad de especies (19 ecosistemas y un tercio de sus zonas protegidas) coinciden espacialmente con las concesiones de bloques petroleros (Adilson et al., 1996; Viteri, 2013 ;Lessmann et al., 2016; Viteri-salazar et al., 2020).

Actualmente, gran parte del territorio parroquial de la Belleza se encuentra cubierto por formaciones boscosas, cobertura vegetal de tipo natural en sus distintos estados de conservación, correspondiente a una superficie de 44 519.89 hectáreas y que representa el 73,2 % del territorio parroquial. No obstante, las actividades agropecuarias tales como cultivos perennes y anuales abarcan el 26,8 % del territorio (pasto, cacao, maíz café) siendo comercializados mediante venta ilegal (GADPRB, 2014; Llerena-montoya et al., 2021) a nivel agro ecoturístico el entorno cuenta con recursos naturales culturales y bellezas escénicas.

Bajo este antecedente la implementación del proyecto de investigación denominado “Sistema de producción agroforestal, silvopastoril con enfoque turístico” es muy relevante debido a la importancia de la conservación de los recursos naturales que contribuirán a la generación de alternativas productivamente sostenibles y ecológicamente sustentables.

## 2.3 . ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la última década se ha visto como territorios rurales de Latinoamérica han experimentado grandes cambios sobre su sistema de producción (Molestina et al., 2020). En Ecuador al igual que el resto de la región estos cambios probablemente pueden estar relacionados a prácticas inadecuadas de uso y explotación de los recursos naturales.

El turismo es considerado un eje estratégico para el desarrollo integral y sustentable del cantón, cuenta con gran cantidad de atractivos naturales y culturales en el territorio, a pesar de esto, el desarrollo de esta actividad ha sido muy restringido (GADMO, 2019). La oferta de turismo comunitario en el cantón es limitada, y es una alternativa para la generación de ingresos de las comunidades indígenas; esta actividad es una opción para fomentar el uso adecuado y manejo de los recursos naturales locales, además de ser una oportunidad para mantener, revalorizar y reafirmar la identidad cultural.



En el cantón se han identificado seis iniciativas de turismo comunitario, que rinden beneficios tangibles e intangibles para los habitantes de las comunidades involucradas. En este momento, son varias comunidades indígenas, localizadas en el área de influencia del Parque Nacional Yasuní, que están insertadas en iniciativas de turismo comunitario y otras en búsqueda de implementar proyectos turísticos comunitarios, con el fin de posicionarse como un destino turístico local, nacional e internacional. Los niveles de activos tienen una relación directamente proporcional al tamaño de la operación de turismo comunitario. En todos los casos los modelos de gestión aprovechan los activos de los negocios en un 100 %, no tienen prácticamente activos improductivos, todas las adquisiciones y desarrollo de productos previos se ocupan regularmente (Lara, 2015). Expertos de la OMT resaltan la importancia de lograr la sostenibilidad de esa actividad que representa el 10 % del Producto Interno Bruto Global, y uno de cada cien puestos de trabajo en el mundo (Fernández, 2018).

Los bosques representan un importante recurso ecológico y económico para las empresas agroforestales, haciéndolos atractivos a millones de turistas que buscan no sólo el mar, el sol y la playa, sino también espacios y paisajes verdes poco antropizados para una experiencia más natural y al aire libre (Fernández, 2018). La agroforestería y los sistemas agroforestales han permanecido durante mucho tiempo en nuestros territorios desde el desarrollo de las comunidades indígenas, y es considerada en el trópico americano como una actividad futurista (Fitria, 2020).

Igualmente, es de destacar que en la coyuntura actual que vive el mundo por la pandemia ocasionada por el Covid\_19, la producción de alimentos y el ecoturismo cercano a las grandes ciudades se proyecta como una forma integral de desarrollo ya que los ciudadanos se inclinan cada vez más por adquirir alimentos que provengan de comunidades campesinas y ven como primera opción de turismo visitar zonas con paisajes de naturaleza cercanos a sus domicilios (Fitria, 2020).

La Amazonía ecuatoriana presenta el problema denominado “degradación de los suelos“, los mismos que ocasionan el monocultivo y pastoreo intensivo, provocando alteraciones en los ecosistemas, erosión y pérdida de nutrientes en zonas con potencial agrícola. Para minimizar los efectos de la degradación de los suelos se plantea las alternativas de sistemas agroforestales y silvopastoriles porque permite mantener una cobertura vegetal, aporte de nutrientes, incorporación de materia orgánica y sombra para los animales, generando mayores rendimientos agrícolas y pecuarios. Si no se ejecuta el presente proyecto la producción agrícola y ganadera continuarán degradando los suelos a través de la erosión de los mismos, provocando pérdidas de nutrientes, pérdida de la biodiversidad y pobreza a los productores.



Figura 2. Árbol de problemas

## 2.4 OBJETIVOS

### A. Objetivo General

Establecer un sistema de producción agrosilvopastoril con enfoque turístico en la estación experimental La Belleza de la ESPOCH Sede Orellana y su área de influencia.

### B. Objetivos Específicos

- Evaluar un diseño comparativo del nivel de desarrollo de un sistema agroforestal basado en el uso de bioinsumos.
- Evaluar el efecto sombra en un sistema silvopastoril sobre su potencial de producción y valor nutricional.
- Modelar un sistema de tratamiento de agua adecuado al sistema de producción agrosilvopastoril.
- Elaborar un producto agroturístico sostenible, en la finca La Belleza.



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

### 2.5. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	LÍNEA BASE	METAS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p><b>Fin</b></p> <p>Se estableció un sistema de producción agrosilvopastoril con enfoque turístico en la estación experimental La Belleza de la ESPOCH Sede Orellana y su área de influencia.</p>	<p>El 76 % del territorio se mantiene cubierto por bosque y el 26 % se dedica a actividades agropecuarias.</p>		<p>Hasta finales del año 2023 se habrá establecido 3 fincas con sistemas agrosilvopastoriles en la parroquia La Belleza.</p>	<p>PDOT de la Parroquia La Belleza Informe económico Carta compromiso</p>	<p>Los recursos económicos deben asignarse a tiempo de acuerdo con lo planificado en el proyecto. La ESPOCH aportará recursos propios, mientras que una contraparte del GAD Municipal de Orellana será en especie.</p>
<p><b>Propósito:</b> Se dispone de un sistema de producción agrosilvopastoril con enfoque turístico en la estación experimental La Belleza de la ESPOCH Sede Orellana y su área de influencia.</p>		<p>A finales del año 2023 se habrá implementado un sistema agroforestal, un silvopastoril, y un sistema de tratamiento de agua adecuado para el sistema de producción agrosilvopastoril.</p> <p>Hasta finales del año 2023 se ha elaborado un producto agroturístico, en la finca experimental La Belleza.</p>	<p>Hasta finales del año 2023 se habrá implementado un sistema agrosilvopastoril con enfoque turístico.</p>	<p>Libretas de campo Archivo fotográfico Generación de base datos (Excel y físicos) Informes técnicos Informes de resultados de laboratorio Informe de análisis estadísticos (SPSS y SAS)</p>	<p>Implementado un sistema silvopastoril con enfoque turístico al 100 %</p>
<p><b>Componente 1</b></p> <p>Se evaluó un diseño comparativo del nivel de desarrollo de un sistema agroforestal basado en el uso de bioinsumos.</p>		<p>Hasta diciembre del 2023 se habrá seleccionado uno de seis tratamientos, identificado como el mejor bioinsumo aplicado con respuesta positiva al desarrollo agroforestal</p>	<p>Hasta diciembre 2023 se dispondrá del diseño comparativo de desarrollo de un sistema agroforestal.</p>	<p>Informe de ejecución del sistema agrosilvopastoril.</p>	<p>El proyecto tiene el presupuesto propio de la ESPOCH y del GAD Municipal de Orellana.</p>



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<p><b>Actividad 1.1.-</b> Se realizó un levantamiento topográfico de una dimensión de 0,3 hectáreas.</p>		<p>En el primer trimestre del 2022 se dispondrá del estudio descriptivo del terreno para que refleje a detalle la construcción de 3 terrazas con un área de 100 metros cada uno.</p>	<p>En el primer trimestre del año 2022 se dispondrá del plano de 0,3 hectáreas, con un estudio de la superficie terrestre con características físicas, geográficas y geológicas.</p>	<p>Plano</p>	<p>Levantamiento topográfico terminado con apoyo del GAD Municipal 100 %</p>
<p><b>Actividad 1.2.-</b> Se acondicionó 0,3 hectáreas de terreno para las labores agrícolas.</p>		<p>En el segundo trimestre del 2022 se dispondrá de un sistema de terrazas terraplenes formados por bordes de tierra en sentido perpendicular a la pendiente del terreno, aproximadamente de 1000 m cada una</p>	<p>Hasta finales de junio del 2022 se construirá las terrazas con una dimensión aproximada de 1000 m cada una, como área para el establecimiento del sistema agroforestal.</p>	<p>Archivo fotográfico</p>	<p>Terreno acondicionado para labores agrícolas 100 %, ejecutado por el GAD Municipal de Orellana.</p>
<p><b>Actividad 1.3.-</b> Se realizó un diseño comparativo con bloques al azar, utilizando 6 tratamientos con 3 repeticiones.</p>		<p>Hasta diciembre del 2022 se trasplantará las especies vegetales del sistema agroforestal en bloques al azar, para aplicar dosis y frecuencia de los bioinsumos a emplear en los tratamientos.</p>	<p>Hasta el mes de diciembre del 2022 se dispondrá del sistema agroforestal.</p>	<p>Archivo fotográfico</p>	<p>Diseño comparativo realizado con un diseño de bloques al azar y tratamientos 100%</p>



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<p><b>Actividad 1.4.-</b> Recolectado datos y análisis</p>		<p>Desde finales del primer mes de realización del trasplante se recolectará los datos de las especies vegetales con una frecuencia mensual, para lo posterior ser analizado por el software SPSS.</p>	<p>Hasta el mes de diciembre del 2023 se dispondrá de la base de datos de los parámetros agronómicos para su análisis.</p>	<p>Base de datos y análisis</p>	<p>Recolectado y analizado datos con variables agronómicas 100 %</p>
<p><b>Componente 2</b> Se evaluó el efecto sombra en un sistema silvopastoril sobre su potencial de producción y valor nutricional.</p>		<p>Hasta finales del año 2023 se evaluarán en cuatro fincas ganaderas tres densidades de sombra y su efecto en términos de producción de biomasa, composición y valor nutritivo.</p>	<p>Durante el año 2022 a 2023 se habrá determinado el efecto de sombra de sistemas silvopastoriles.</p>	<p>Día de campo Libro de campo</p>	<p>Existe la disponibilidad de recursos económicos de la ESPOCH y el interés del gobiernos locales y productores en los procesos relacionados a la propuesta de investigación</p>
<p><b>Actividad: 2.1.-</b> Evaluación agronómica de parcelas de investigación en fincas ganaderas.</p>		<p>Hasta finales del año 2023. Se habrá trabajado en 3 fincas ganaderas realizando mediciones agronómicas del comportamiento de los forrajes.</p>	<p>Hasta finales del año 2022 a 2023. Se ha evaluado los sistemas silvopastoriles a través de mediciones agronómicas (altura planta, cm; cobertura, %/m<sup>2</sup>, biomasa, kg/ha)</p>	<p>Archivo fotográfico Fichas de campo para levantamiento de información.</p>	<p>Evaluación de los sistemas silvopastoriles al 100 %.</p>
<p><b>Actividad: 2.2.-</b> Se estableció pasturas</p>		<p>Hasta finales del año 2023. Se han establecido 5 hectáreas de potreros de pasto Dallis en la Estación Experimental La Belleza y su área de influencia</p>	<p>Durante el año 2022-2023. Estarán establecidas potreros de pasto Dallis e implementado en su área de influencia.</p>	<p>Base de datos Libro de campo Informes técnicos anuales, trimestrales y mensuales</p>	<p>Realizado el establecimiento de pastura 100 %</p>
<p><b>Actividad: 2.3.-</b> Se Determinó la composición química y valor nutritivo del forraje a través de técnicas laboratoriales y uso de ecuaciones para predecir el valor nutricional de los pastos.</p>		<p>Hasta finales del año 2023. Se han recolectado 72 muestras de pasto Dallis y 3 muestras de suelo para determinar; composición y valor nutricional de los pastos</p>	<p>Durante el año 2022-2023 se habrá realizado determinaciones proximales (MS, cenizas, EE, FB, PB) y Vant Soest (FND, FAD y LAD) del pasto Dallis. Así como valor nutricional; energía (EB, EM y ENL) proteína (PDIA, PDI y BPR)</p>	<p>Base de Datos Informe: mensual, semestral y anual Archivo de fotos</p>	<p>Análisis de laboratorio terminado 100 %</p>



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<p><b>Actividad: 2.4.-</b> Construcción de Establo, apertura de terrazas y rasanteo de vías</p>		<p>Hasta finales del año 2023. Se ha construido un establo para manejo y actividades ganaderas en la Estación Experimental La Belleza</p>	<p>Durante el año 2022-2023. Se cuenta con la construcción de un establo, para las diferentes actividades del manejo del ganado.</p>	<p>Informes técnicos-mensuales, semestrales y anuales y resultados de análisis fisicoquímicos de laboratorio y resultados de la modelación estadística del sistema de tratamiento de agua.</p>	<p>Construcción de establo y funcionando 100 %</p>
<p><b>Actividad 2.5.-</b> Se midió el efecto sombra sobre parámetros de temperatura ambiental y humedad relativa para realizar comparaciones frente a un sistema de ganadería convencional como monocultivo</p>		<p>Hasta finales del año 2023. Se ha registrado datos de temperatura ambiental y humedad relativa en los sistemas silvopastoriles</p>	<p>Durante el año 2022 y 2023 se habrá establecido las pasturas en bosques secundarios, para medir el efecto sombra bajo parámetros ambientales en los sistemas silvopastoriles.</p>	<p>Libro de campo Informes mensuales, semestrales y anuales Registro fotográfico del sistema silvopastoril.</p>	<p>Establecida las pasturas en bosques secundarios en la Estación Experimental La Belleza y su área de influencia y funcionando 100 %</p>
<p><b>Componente 3</b> Se modelo un sistema de tratamiento de agua adecuado al sistema de producción agrosilvopastoril.</p>		<p>Hasta finales del año 2023. Se habrá modelado un sistema de tratamiento de agua adecuado al sistema de producción agrosilvopastoril.</p>	<p>Durante el año 2022 y 2023 se habrá modelado un sistema de tratamiento de agua para producción agrosilvopastoril.</p>	<p>Informes técnicos-mensuales, semestrales y anuales y resultados de análisis fisicoquímicos de laboratorio y resultados de la modelación estadística del sistema de tratamiento de agua.</p>	<p>Existen disponibilidad de los recursos económicos de la ESPOSH 100 %</p>
<p><b>Actividad: 3.1.-</b> Se levantó información hidrográfica</p>		<p>Hasta el año 2023 se habrá levantado la línea base de información hidrográfica de la Estación Experimental La Belleza y su área de influencia</p>	<p>Durante el año 2022 y 2023 se habrá levantado la línea base de información hidrográfica</p>	<p>Línea base, informe técnico y anexo fotográfico.</p>	<p>Levantamiento de información hidrográfica</p>



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<p><b>Actividad: 3.2.-</b> Se realizó la caracterización físico-química y microbiológica de la vertiente localizada en la Estación Experimental La Belleza</p>		<p>Hasta el año 2023. Se cuenta con los parámetros físicoquímicos y microbiológicos de la vertiente natural de la Estación Experimental La Belleza analizados en los laboratorios de la ESPOCH SEDE Orellana y Matriz</p>	<p>Durante el año 2022 y 2023 se contará con los resultados de la caracterización de los parámetros físicoquímicos y microbiológicos</p>	<p>Informe de monitoreo de la fuente natural del agua de la Finca. Resultados de laboratorio.</p>	<p>Estudio inicial de la calidad de agua del afluente de la Finca Experimental “La Belleza”.</p>
<p><b>Actividad: 3.3.-</b> Seleccionado un modelo y un sistema de tratamiento de agua adecuado al sistema de producción agrosilvopastoril</p>		<p>Hasta el año 2023. Se habrá definido una modelación que permita obtener un tratamiento de agua para producción agrosilvopastoril</p>	<p>Durante el año 2022 y 2023 se habrá definido una modelación de un sistema de tratamiento de agua de tipo convencional</p>	<p>Informe de selección de modelo estadístico Informe de selección de sistema de tratamiento de agua convencional y no convencional</p>	<p>Modelación estadística a un sistema de tratamiento de agua</p>
<p><b>Actividad: 3.4.-</b> Modelación de las variables de un sistema de tratamiento de agua para producción agrosilvopastoril</p>		<p>Hasta el año 2023. Se habrá determinado un adecuado sistema de tratamiento de agua para una producción agrosilvopastoril e interpretado los supuestos impactos ambientales a una implementación futura</p>	<p>Durante el año 2022 y 2023 se habrá determinado el sistema de tratamiento adecuado a la producción agrosilvopastoril y sus posibles impactos ambientales</p>	<p>Informe de resultados de modelación estadística</p>	<p>Informe de resultados de modelación estadística</p>



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<p><b>Componente 4</b> Elaborado un producto agroturístico sostenible, en la finca La Belleza</p>		<p>Hasta finales del 2023 se cuenta con un producto agroturístico en la Estación Experimental de La Belleza y su área de influencia</p>	<p>Durante el año 2022 a 2023 se ha implementado en la finca La Belleza un producto agro ecoturístico ejecutado</p>	<p>Informe de producto turístico</p>	<p>Asignación de recursos oportunos.</p>
<p><b>Actividad 4.1.-</b> Analizado los recursos turísticos mediante la ficha de inventarios para conocer la potencialidad de la zona</p>		<p>Hasta finales del 2023. Se registrarán los recursos turísticos en 22 fichas de inventarios para conocer la potencialidad de la zona</p>	<p>Dentro del año 2022 a 2023 se habrá analizado los recursos turísticos de la Estación La Belleza y su área de influencia</p>	<p>Se cuenta con las fichas de un inventario mediante un informe de atractivos turísticos</p>	<p>Analizados recursos turísticos con fichas de inventarios 100 %</p>
<p><b>Actividad: 4.2.-</b> Se ha definido las actividades turísticas potenciales mediante análisis de cada recurso identificado</p>		<p>Hasta finales del 2023. Se cuenta al 100 % con todas las actividades turísticas definidas</p>	<p>Dentro del año 2022 a 2023 se contará con las actividades turísticas potenciales definidos</p>	<p>Informe y fichas de implementación de actividades turísticas.</p>	<p>Actividad turística definida mediante análisis de cada recurso identificado 100 %</p>
<p><b>Actividad: 4.3.-</b> Diseñado un producto agroturístico mediante la metodología de marketing mix</p>		<p>Hasta finales del 2023. Se cuenta con un producto agro ecoturístico diseñado mediante metodología de marketing mix</p>	<p>Dentro del año 2022 a 2023, se contará con un producto agroecoturístico diseño mediante el marketing mix</p>	<p>Se cuenta con el documento de producto agroturístico y asistencia de socialización del producto.</p>	<p>Terminado un producto agroturístico con metodología de marketing mix 100 %</p>



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<p><b>Actividad: 5.-</b> Se ha realizado producción científica</p>		<p>Publicación de 5 artículos científicos en revistas indexadas de alto impacto y la participación ya sea como ponencia oral o poster en un congreso internacional. Además, se realizará un manual de carácter obra literaria. “Determinar un sistema de producción agrosilvopastoril con enfoque turístico en la estación experimental la Belleza de la ESPOCH SEDE Orellana, parroquia la Belleza, cantón Francisco de Orellana.”</p>	<p>Hasta finales del 2023 se habrán publicado artículos en revistas de alto impacto, regionales y el registro de propiedad intelectual de un manual de carácter obra literaria.</p>	<p>Carta de aceptación y/o publicación de los artículos. Certificado de participación del congreso. Registro con propiedad intelectual del manual.</p>	<p>A través de becas Institucionales se publicará artículos científicos y el registro de propiedad intelectual.</p>
--	--	---	---	--	---



## 2.6. SOSTENIBILIDAD

Los sistemas agrosilvopastoriles sostienen, aportan y mejoran todos los componentes dentro de un sistema productivo evidenciando múltiples beneficios medioambientales (atmósfera-agua-tierra) que brindan sus servicios ecosistémicos a la humanidad. Es decir, para que exista un desarrollo sostenible debe darse el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente.

En consecuencia, el presente proyecto a ejecutarse en la Extensión Experimental La Belleza y su área de influencia, tiene la finalidad de generar, evaluar y diseminar alternativas de desarrollo eco amigable producto de trabajos de investigaciones en los que se busca la generación de sinergias entre todos los componentes bióticos y abióticos. Un factor clave en la generación de estas tecnologías limpias, indudablemente serán considerados los productores agropecuarios, estudiantes, docentes investigadores, así como instituciones gubernamentales locales. Los mismos que deberán ser parte activa en la consecución de estos beneficios desde el punto de vista medioambiental, como formas de mitigar efectos adversos de actividades antropogénicas los cuales han generado la degradación de los recursos naturales.

La sostenibilidad de los sistemas agrosilvopastoriles con enfoque turístico como formas de generar mejores condiciones en la población relacionada con actividades agroecoturísticas podrían ser adoptadas como modelos de buenas prácticas (forestales, agroturísticas, ambientales y pecuarias) ya sea a nivel parroquial, cantonal o provincial. Por lo tanto, será primordial establecer compromisos, convenios y/o alianzas estratégicas entre todos los actores involucrados, asegurándonos el éxito del proyecto implementado en esta localidad.

## 2.7. METODOLOGÍA

La investigación se realizará mediante el siguiente proceso metodológico.

### a) Objetivo específico 1:

Realizar un análisis del diseño comparativo del nivel de desarrollo de un sistema agroforestal basado en el uso de bioinsumos.

**1.1 Levantamiento topográfico**, mismo que es un estudio técnico y descriptivo de un terreno, examinando la superficie terrestre en la cual se tienen en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también sus



variaciones y alteraciones, este acopio de datos o plano que refleja al detalle y sirve como instrumento de planificación para la construcción de las terrazas siendo una dimensión de 0,3 ha (Sánchez Ríos, 2001).

**1.2 Acondicionamiento de 0,3 hectáreas de terreno para las labores agrícolas,** consiste en un sistema de terrazas terraplenes formados por bordos de tierra, o la combinación de bordos y canales, construidos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno, esto se ejecutará con maquinaria de la entidad cooperante (Sánchez Ríos, 2001).

**1.3 Se realizará un diseño comparativo,** en el que principalmente se delimitará el área para el trasplante de las especies vegetales, seguido del diseño experimental (Bloques al Azar) aplicando dosis y frecuencia de bioinsumos tales como: Compost, Humus, Biol-bovino, algas marinas, prorut, nutrik con el empleo de un equipo de pulverización (Caicedo et al., 2018).

**1.4 Recolección y análisis de datos,** todos los datos serán sometidos a pruebas de normalidad, para luego proceder a analizarlos como medidas repetidas en software SAS. Diferencias estadísticas serán declaradas a  $p < 0.05$  mientras que valores a  $p < 0.10$  como tendencia estadística (Caicedo et al., 2018).

b) Objetivo específico 2:

Evaluar el efecto sombra en un sistema silvopastoril sobre su potencial de producción y valor nutricional.

## **2.1 Evaluación agronómica de parcelas de investigación en fincas ganaderas**

Para la evaluación de parcelas ganaderas se utilizará 5 ha de bosque secundario, donde se medirá variables agronómicas con el pasto Dallis en 3 fincas ganaderas que están en el área de influencia de la Extensión Experimental La Belleza; los parámetros a medir son: altura de la planta (cm) obtenida con flexómetro, cobertura de macollos ( $\%/m^2$ ) mediante observación directa.

Rendimiento de forraje verde (biomasa), kg/ha mediante el método del cuadrante de 0,5 m x 0,5 m (Santos et al., 2016), la cual se lanzará a una distancia aproximadamente de 1 m del tronco de los árboles, el forraje dentro del cuadrante será cortado y pesado individualmente. Con este dato de biomasa procederemos a calcular, la capacidad



receptiva (kg/ha) así como la carga animal expresada como unidades bovinas adultas (UBA), UBA/ha.

## **2.2 Establecimiento de pasturas**

En 5 ha de pasto Dallis se establecerá un sistema silvopastoril, cuyos perímetros serán delimitados con postes de cemento y alambre galvanizado. Además, utilizaremos un sistema de división de potreros con cerca eléctrica, para facilitar el manejo de 10 bovinos.

## **2.3 Determinación de la composición química y valor nutritivo del forraje a través de técnicas laboratoriales y uso de ecuaciones para predecir el valor nutricional de los pastos.**

Todos los análisis se realizarán de acuerdo a (AOAC, 2000) por duplicado en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de la ESPOCH, se realizarán dos determinaciones de Materia seca (MS); una a 105 °C para determinar el contenido de MS (kg/ha), mientras que una segunda muestra será secada a 60 °C, para posteriormente pasarla por un molino a 1 mm y proceder a cuantificar; cenizas (450 °C), proteína bruta Kjeldahl, paredes celulares (FND, FAD y LAD) mediante Ankom y extracto etéreo. Las muestras de composición química nos permitirían realizar cálculos del valor nutricional para rumiantes; energía (energía bruta, energía metabolizable, energía neta de la lactación y/o unidades forrajeras, Mcal/kg MS). Igualmente, valores nutritivos proteicos expresados como proteína de origen alimentario (PDIA), proteínas digeribles en el intestino (PDI) y balance rumen proteico (BRP).

## **2.4 Construcción de Establo, apertura de terrazas y rasanteo de vías**

Se procederá a realizar la cimentación para la construcción de un establo cubierto con dura techo y de protección con tubos galvanizados, para el manejo de 10 bovinos.

## **2.5 Medición del efecto sombra sobre parámetros de temperatura ambiental y humedad relativa para realizar comparaciones frente a un sistema de ganadería convencional como monocultivo**

El 10 % de las especies de árboles más representativas de cada finca, se medirá los siguientes parámetros: estimará la altura, el diámetro del árbol a la altura del pecho y la intensidad de la luz que penetra a través del follaje por medio del densitómetro. Así mismo se registrará con el Termómetro HOB0 U23 Pro v2, datos de temperatura



ambiental y humedad relativa para estimar el índice ITH y poder estimar los beneficios en términos de performance de los animales y las pasturas.

## 2.6 Análisis estadístico

Utilizaremos un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), cada finca constituirá una repetición con tres tratamientos en densidades de árboles; una de alta densidad (en promedio 75/ha) la segunda de (120/ha) bajo un arreglo espacial de árboles dispersos en potreros, mientras que el control será considerado un sistema convencional de monocultivo sin árboles. Además, según la época de máxima (AP > 1900 mm) y mínima (BP < 1000 mm) precipitación (INAMHI, 2021). Todos los datos serán sometidos a pruebas de normalidad, para luego proceder a analizarlos como medidas repetidas en software SAS. En el modelo lineal mixto serán considerados como efectos principales los tratamientos (tres), época (AP y BP) así como su interacción, el bloque y el error residual serán considerados como efectos aleatorios. Medias serán separadas con PDIFF y ajustadas con Dunnett's. De igual forma los datos de composición química y valor nutricional serán sometidos a un procedimiento CORR en SAS para establecer las correlaciones. Diferencias estadísticas serán declaradas a  $p < 0.05$  mientras que valores a  $p < 0.10$  como tendencia estadística.

c) Objetivo específico 3:

Modelar estadísticamente un sistema de tratamiento de agua adecuado para la producción agrosilvopastoril.

## 3.1 Levantamiento de información hidrográfica

Para el levantamiento de información es necesario realizar estudios geológicos que involucren tanto los análisis de los estudios ya existentes de la zona, como el reconocimiento de campo que permita conocer las características de las formaciones geológicas, mapas geológicos, hidrogeológicos, cuencas hidrográficas (Calixto-Niño, 2017).

Para realizar esta actividad se utilizará medio tecnológicos como: el equipo de sistema de posicionamiento global (GPS) para la georreferenciación de la zona de estudio y la utilización de ArcGIS para determinar a partir de mapas la hidrografía del lugar.



### 3.2 Caracterización físico-química y microbiológica de la vertiente localizada en la estación experimental la Belleza.

Previo al análisis de la caracterización de la fuente de agua natural se realizará el monitoreo con una metodología de 8 muestras de forma aleatoria, considerando realizar dos monitoreos diarios durante una semana. La caracterización físico-química y microbiológica de la vertiente se realizará mediante la utilización de equipos multiparamétricos *in situ*, así como análisis en los laboratorios de la ESPOCH Sede Orellana y Matriz.

Los parámetros se analizarán bajo los criterios de calidad de agua para riego agrícola de la Tabla 3 y uso pecuario de la Tabla 5 del acuerdo ministerial 097-A. Para uso agrícola se analizará: arsénico, cadmio, cobre, coliformes fecales, hierro, mercurio, nitritos, pH y oxígeno disuelto. Mientras que para uso pecuario; arsénico, cadmio, cobre, mercurio, nitratos, nitritos, coliformes fecales y sólidos disueltos totales (MAE, 2011).

### 3.3 Selección del modelo estadístico y un sistema de tratamiento

Todos los datos serán procesados mediante el software estadístico SPSS. Se obtendrán medidas de dispersión como son; medias, desviación estándar, máximos, mínimos y coeficientes de variación. Se harán pruebas de normalidad para proceder a aplicar modelos lineales mixtos y realizar comparaciones de medias mediante pruebas tales como Tukey o Dunnet's. De igual forma obtendremos coeficientes de correlación entre las diferentes variables cuantitativas. Diferencias estadísticas serán declaradas a  $p < 0.05$  y tendencias a  $p < 0.10$  (Carriel-Morán & Valencia-Mayorga, 2017).

Para el sistema de tratamiento de agua de producción agrosilvopastoril se seleccionará estratégicamente un sistema de tratamiento convencional, dependiendo de los resultados de laboratorio. Los métodos de filtración de tipo convencional pueden ser a través de filtros de arena rápidos o lentos, filtros de tierras diatomáceas, filtración directa o filtración empacada, filtros de carbón activado entre otros (Leal, 2005).

**Tabla 1.** Tecnologías convencionales de potabilización de agua y sus limitaciones

	Tecnología	Aplicación	Manejo	Costo	Limitantes
Filtrado convencional	Filtros de arena	Sedimentos suspendidos, remoción media de bacterias y materia orgánica	Sencillo	Costo bajo de inversión en infraestructura y de manejo, costo elevado de terreno	Remoción de 80-90 % de bacterias y 60 % de materia orgánica, requiere gran superficie



	Filtros de tierras diatomáceas	Remoción de turbiedad y bacterias	Sencillo	Costo bajo de inversión y de manejo	Útiles en caso de poca turbiedad y bajos conteos bacterianos, no retiene materia orgánica
	Filtros de carbón	Remoción de materia orgánica y bacterias	Sencillo	Costo bajo en inversión, costo de medio de mantenimiento	Generación de residuos, continua renovación del filtro no remueve bacterias nitrato
Ultravioleta	Cloro	Desinfección	Sencillo con medidas adicionales de seguridad	Costo bajo de inversión y medio de mantenimiento	Generación de subproductos
	Cloramina	Desinfección	Sencillo con medidas adicionales de seguridad	costo medio de inversión y medio de mantenimiento	Poder desinfectante limitado
	Ozono	Desinfección	Manejo complejo	Costo elevado de operación	Escaso poder residual
	Luz ultravioleta	Desinfección	Operación y mantenimiento sencillo	Costo medio de inversión y de operación	No previene recrecimiento, no genera poder residual
Filtros de membrana	Microfiltración	Remoción de sólidos disueltos algunas especies bacterianas	Operación sencilla	Costo moderado de inversión y operación	Desperdicio de agua, descomposición de la membrana
	Ultrafiltración	Remueve virus, bacterias y materia orgánica	Manejo sencillo, automatización posible	Costo muy elevado de inversión y de operación	Desperdicio de agua, descomposición de la membrana
	Nanofiltración	Remueve virus, bacterias y materia orgánica	Manejo sencillo, automatización posible	Costo muy elevado de inversión y de operación	Desperdicio de agua, descomposición de la membrana
	ósmosis inversa	Remueve virus, parásitos, bacterias y materia inorgánica		Costo muy elevado de inversión y de operación	Desperdicio de agua, descomposición de la membrana, requiere manejo de salmuera

Fuente: (Leal, 2005).

### 3.4 Modelación de las variables de un sistema de tratamiento de agua para producción agrosilvopastoril

Una vez que se ha determinado el sistema óptimo para el tratamiento de agua de producción agrosilvopastoril, los datos obtenidos se ingresarán al software SimaPro para un análisis de ciclo de vida (ACV) de la planta de tratamiento donde finalmente se interpretará los resultados de la eficiencia y los supuestos impactos ambientales que conllevaría la implementación de dicho sistema (Llanes Cedeño, 2017).

#### d) Objetivo específico 4

Elaborar un producto agroturístico sostenible, en la finca la Belleza



#### **4.1 Análisis de recursos turísticos, mediante la ficha de inventarios para conocer la potencialidad de la zona.**

A través de la metodología (MINTUR, 2017) se identificarán los atractivos turísticos de la zona. Procediendo a registrar la información sobre el estado actual de los atractivos. Para posteriormente jerarquizar los atractivos turísticos y finalmente sintetizar la información

#### **4.2 Actividades turísticas potenciales, mediante análisis de cada recurso identificado**

En esta actividad se llenarán las correspondientes fichas de caracterización de actividades turísticas, de la misma forma, se analizará mediante un estudio de mercado, la oferta y demanda turística para conocer el nivel de aceptación del producto turístico, precio y actividades más relevantes (Saravia & Muro, 2016).

Los resultados obtenidos se someterán a un análisis comparativo con un modelo de producto turístico agropecuario de la región sierra, para conocer sus principales semejanzas, diferencias, ventajas o desventajas. En base a las variables analizadas a partir del estudio de mercado se generará conocimiento útil para mejorar los productos turísticos agropecuarios a mediano y largo plazo.

#### **4.3 Diseño de un producto agroturístico mediante el marketing mix**

En esta actividad se diseñará el estudio técnico de la ruta, este estudio se basará principalmente en la geolocalización de la ruta turística, utilizando herramientas de geoposicionamiento como ArcGIS v.10.3 o Google-Maps, estableciendo tiempos y distancias de recorridos para cada uno de los atractivos, que integran el producto turístico, para finalmente diseñar el marketing mix (producto, precio, plaza y promoción) mejorando así la percepción del turista local e internacional durante la visita (Ceballos, 2014).

## **2.8 RESULTADOS ESPERADOS**

- **Componente 1** Diseño comparativo del nivel de desarrollo de un sistema agroforestal basado en el uso de bioinsumos.
- **Componente 2** Se evaluó el efecto sombra en un sistema silvopastoril sobre su potencial de producción y valor nutricional.



- **Componente 3** Se modeló un sistema de tratamiento de agua adecuado al sistema de producción agrosilvopastoril.
- **Componente 4** Elaborado un producto agroturístico sostenible, en la finca La Belleza.

## 2.9 TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Este modelo de sistemas agrosilvopastoril es nuevo en el área de influencia del proyecto ya que se experimentará en suelos rojos, sin embargo, al comparar los resultados de la primera fase del proyecto que se realizó en suelos negros, de manera general son diferentes en cuanto a productividad agrícola, ganadera y turística.

Al final de la implementación de la metodología del proyecto se tendrá los siguientes resultados, se publicarán 5 artículos científicos en revistas indexadas de alto impacto (MDPI, Elsevier y Francis & Taylor) con alcance en temas relacionados a: Pasturas de clima tropical, Manejo de sistemas agroforestales en el Trópico, Sistemas agrosilvopastoriles con enfoque turístico mismos que serán elaborados de los resultados del proyecto. En cuanto a transferencia a grupos de interés, a través del Congreso Científico Internacional de Innovación, Ciencia y Tecnología AMAZONÍA VIVA (CICTAV) y otros seminarios y congresos relacionados al ámbito de investigación; además de socializaciones, prácticas, trabajos de titulación y en colaboración con el GADM Orellana actividades con los productores agropecuarios mediante días de campo, manuales y folletos. A las instituciones públicas locales, así como ONG's se les facilitará las producciones científicas de los resultados publicados en revista de alto impacto. De igual forma, se participará en un congreso internacional relativo a la temática del proyecto mediante ponencia oral o presentación de poster y finalmente se procederá a registrar un manual en el registro de propiedad intelectual SENADI, la misma que está dentro de la categoría obra literaria.

## 2.10 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

- **Beneficiarios directos:** se beneficiará a 10 productores donde se realizará la investigación en primera instancia ya que los resultados finales les permitirá tomar decisiones sobre la determinación de un sistema de producción agrosilvopastoril con enfoque turístico.



- Se beneficia alrededor de 50 estudiantes y practicantes de las carreras de Zootecnia, Agronomía, Ambiental y Turismo los mismos que participan en el proyecto, 20 docentes de las carreras de Zootecnia, Agronomía, Ambiental y Turismo investigadores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y el gobierno autónomo descentralizado Municipal Francisco de Orellana.
- **Beneficiarios indirectos:** Se beneficiará con 920 personas entre agricultores, ganaderos, productores y estudiantes pertenecientes a las carreras de Agronomía, Ambiental, Zootecnia y Turismo.

## 2.11. IMPACTOS

### 1) Social:

Mediante la ejecución de este proyecto, se podrá demostrar los beneficios productivos y medioambientales de los sistemas agrosilvopastoriles, permitiendo poder diversificar sus sistemas productivos (mayor producción y conservación de los recursos naturales) garantizando el equilibrio entre la naturaleza y el hombre de los pueblos y naciones.

### 2) Científico:

Como se mencionó en antecedentes, a través de este proyecto de investigación se generarán datos de variables poco estudiadas en condiciones tropicales ecuatorianas, como fuente de conocimiento para docentes, estudiantes, instituciones públicas y privadas que puedan ser capaces de explicar fenómenos que se presentan dentro de los complejos sistemas de producción. Información que será luego liberada a la comunidad científica nacional e internacional para su aplicación en otras latitudes.

Por lo tanto, el proyecto a desarrollarse cumplirá con estándares de alto rigor científico-técnico cuyas experiencias realizadas y sus principales hallazgos pueden enriquecer de manera sustancial otros resultados ya alcanzados.

### 3) Económico:

A través de los sistemas agrosilvopastoriles, se mejorará la productividad de todos los elementos que lo componen de manera sustancial, aumentando así los niveles de producción (agrícola, ganadero, turístico y ambiental) en consecuencia se obtendrá mejores ingresos económicos de las familias que depende de esta actividad.



4) Político:

La consecución del presente proyecto contribuirá al rediseño de la política pública en el manejo de los sistemas de producción, al proponer nuevos sistemas más sustentables y sostenibles, bajo enfoques de participación con otras actividades como son el turismo.

5) Ambiental:

El comportamiento de los sistemas agrosilvopastoriles nos permitirá evidenciar sinergias o antagonismos, para poder identificar procesos que nos brinden eficiencia en la productividad y nos permitan mitigar la contaminación ambiental.

## 2.12. ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES

El presente proyecto será sometido al comité de Bioética de la EsPOCH para su valoración y aprobación de todos los procedimientos que conlleven, la manipulación y recolección de muestras biológicas (pasturas, suelo y agua). De igual forma conforme a los lineamientos por parte de entidades encargadas de la parte agropecuaria nacional respecto al uso y manejo de flora y fauna con fines de investigación. De acuerdo con: ficha recepción y evaluación preliminar de proyecto y formato de valoración aspectos éticos.

## 2.13. OTROS PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se registrará un **manual de implementación de sistemas de producción silvopastoril** en el Registro de Propiedad Intelectual SENADI con los resultados del proyecto para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento: crear un casillero virtual, solicitud de signos distintivos y selección del tipo de registro.

## 3. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

### 3.1 PRESUPUESTO GENERAL POR AÑOS DEL PROYECTO

MONTO AÑO 1 (interno)	\$ 31,080.00
MONTO AÑO 2 (interno y externo)	\$ 18,920.00
MONTO TOTAL DEL PROYECTO (interno y externo)	<b>\$ 50,000.00</b>



## 3.2 RECURSOS HUMANOS

AÑO 1		
NOMBRES	HORAS / SEMANA	COSTO MENSUAL*
Fausto Manolo Yaulema Garcés Investigador /Director (CIADE)	2	211,52
Raúl Lorenzo González Marcillo Director/Subrogante (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Freddy Patricio Ajila Zaquinaula Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	1	105,76
Marco Antonio Toledo Villacis Investigador/ docente (YASUNI.SDC)	2	211,52
Maritza Carolina Sánchez Capa Investigador/ Docente (YASUNI.SDC)	1	105,76
Santiago Alexander Guamán Rivera Investigador/Externo/ (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Juan Gabriel Chipantiza Masabanda Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Amanda Elisabeth Bonilla Bonilla Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Rodrigo Ernesto Salazar López Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Ángela Edith Guerrero Pincay Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Junior Stalin Vargas Hidalgo Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Diego Armando Masaquiza Moposita Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Nelson Rene Ortiz Naveda Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Mirían Yolanda Jiménez Gutiérrez Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

Marco Iván Chaves Cadena Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Byron Jesús Serrano Castillo Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Greys Carolina Herrera Morales Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
José Israel López Pumalema Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Ritha Sulema Lara Vásconez Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Carlos Roberto López Paredes Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Roberto Carlos Chérrez Bahamonde Investigador/Docente (CAUSANA YACHAY)	2	211,52
Tesista 1 Sede Orellana Agronomía	2	
Tesista 2 Sede Orellana ambiental	2	
Ayudantes de investigación 1 Sede Orellana Agronomía	2	
Ayudantes de investigación 2 Sede Orellana turismo	2	
<b>TOTAL</b>		<b>4230.40</b>

- Para los docentes investigadores con carga horaria, calcular, según el tiempo de dedicación a la investigación/Vinculación, la RMU dividida para el número de horas total de dedicación y multiplicado por las horas al mes dedicados a la investigación/Vinculación. ***Este rubro no será considerado en el monto total del proyecto.***



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

### 3.3 DETALLE DE LOS REQUERIMIENTOS Y SERVICIOS UTILIZADOS POR EL PROYECTO

Componentes	Actividad	Requerimiento	Tipo compra (bien, obra, servicio o consultoría)	Cantidad anual	Unidad (m, l, etc.)	C/U sin IVA	Presup Total con IVA	Aporte GAD Total sin IVA	Año 2022		
									Cuatr1	Cuatr2	Cuatr3
C.1 Se realizó un análisis comparativo del nivel de desarrollo de un sistema agroforestal basado en el uso de bioinsumos	1.1.- Se realizará un levantamiento topográfico de una dimensión de 0,3 ha.	Equipo topográfico	Servicio	1	1	300	300		100%		
	1.3.- Se realizará un diseño comparativo con bloques al azar, utilizando 6 tratamientos con 3 repeticiones.	Plantas de cacao	bien	206	unidad	2.5	515				100%
		Plantas de Erytrina	bien	24	unidad	2.0	48				100%
		Plantas de Naranja Washington	bien	15	unidad	3.3	48.75				100%
		Plantas de Aguacate, injertas	bien	24	unidad	3.5	84				100%
		Plantas de laurel	bien	9	unidad	1.3	11.25				100%
		Plantas de Jacaranda	bien	11	unidad	1.3	13.75				100%
		Plantas de Chuncho	bien	48	unidad	1.3	60				100%
		Plantas de Toronja Rosada	bien	3	unidad	3.3	9.9				100%
		Plantas de coco	bien	18	unidad	3.3	59.40				100%
		Colines de plátano variedad Barraganete	bien	60	unidad	1.8	105				100%
Plantas de Cedro	bien	30	unidad	1.6	48				100%		



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

	Sustrato	bien	50	Quintal	8.0	400				100%
	Arena	bien	10	Quintal	3.0	30				100%
	Tierra negra	Bien	100	Quintal	3.0	300				100%
	Cascarilla de arroz	Bien	100	Quintal	5.0	500				100%
	Compost	Bien	50	Quintal	7.0	350				100%
	Enraizador	Bien	10	Unidad	6.0	60				100%
	Fungicida casumin	Bien	10	Unidad	5.0	50				100%
	Fungicida Captan	Bien	10	Unidad	8.0	80				100%
	Ridomil	Bien	10	Unidad	12.0	120				100%
	Neem x	Bien	10	Unidad	8.0	80				100%
	Navaja de injertar	Bien	5	Unidad	6.0	30				100%
	Plástico para cubrir injertos	Bien	8	unidad	5.0	40				100%
	Urea	Bien	8	Unidad	15.0	120				100%
	Nitrato de amonio	Bien	8	Unidad	20.0	160				100%
	18-46-0	Bien	10	Unidad	30.0	300				100%
	0-0-60	Bien	10	Unidad	20.0	200				100%
	Algas marinas	Bien	10	Unidad	12.0	120				100%
	Borax	Bien	3	Unidad	15.0	45				100%
	Nitrato de Calcio	Bien	3	Unidad	20.0	60				100%
	Humus	Bien	10	Unidad	15.0	150				100%
	Biolvovino	Bien	20	Litros	5.0	100				100%
	Algas marinas	Bien	10	litros	10.0	100				100%



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

		Regulador de crecimiento	Bien	10	Kilos	32.0	320				100%
		Nutri K	Bien	10	Kilos	14.0	140				100%
							5 150.7				
	2.1.- Evaluar agronómicamente parcelas de investigación en fincas ganaderas.	Flexómetro	Bien	1	Unidad	10	11.20				100%
	2.2.- Establecimiento de pasturas	Socola (bosques)	Servicio	5	ha	150	840				100%
		Siembra (dos jornales por ha.)	Servicio	5	ha	40	224				100%
		Tumba de árboles	Servicio	5	ha	50	280				100%
		Pique y repique (árboles)	Servicio	5	ha	100	560				100%
		Control de malezas (dos veces)	Servicio	18	ha	50	1 008				100%
		Semillas Pasto Dallis	Bien	12	kg	20	268.8				100%
		Postes de cemento (2,50m x 10X10cm)	Servicio	213	Unidad/ha	10	2 385.60				100%
		Alambre liso galvanizado # 14	Bien	14	Rollo/1000m	120	1 881.60				100%
		Aisladores	Bien	10	Funda/100	72	806.40				100%
		Templadores	Bien	9	Unidad	50	504.00				100%
		Instalación de cerca fija (colocación de postes, hoyado y templado de alambre)	Bien	36	Unidad	20	806.40				100%



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

<p><b>C.2</b> Se evaluó el efecto sombra en un sistema silvopastoril sobre su potencial de producción y valor nutricional.</p>	<p><b>2.3.-</b> Se determinó la composición química y valor nutritivo del forraje a través de técnicas laboratoriales y uso de ecuaciones para predecir el valor nutricional de los pastos.</p>	Novillos de engorde	Bien	10	Novillo	350	3 920				
		Análisis de suelo completo	Servicio	9	Unidad	29.22	294.54				100%
		Análisis bromatológicos	Servicio	72	Unidad	30	2419.20				
	<b>2.4.-</b> Construcción de establo	Tubos (Galvanizado)	bien	93	4" x 6 m	36	3 749.76				100%
		Techo (Dura techo)	Bien	40	2 m x 0,40mm	16	716.80				100%
		Correas (Perfiles)	Bien	35	60x20 mm	12	470.40				100%
		Suelda	Servicio	2.08	M2	480	1 118.21				100%
		Pernos autoperforables	Bien	5	Caja x 100 u	10	56.00				100%
		Cimentación	Servicio	1	Unidad	2000	1 998.46				100%
	<b>2.5.-</b> Se midió el efecto sombra sobre parámetros de temperatura ambiental y humedad relativa para realizar comparaciones frente a un sistema de ganadería convencional como monocultivo	Termómetro HOBO U23 Pro v2	Bien	4	Unidad	250	1 120.00				100%



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

		Total					25 551.58				
C.3 Modelado estadístico de un sistema de tratamiento de agua adecuado al sistema de producción agrosilvopastoril	3.2.- Se realizó la caracterización físico-química y microbiológica de la vertiente localizada en la Estación Experimental La Belleza	Medidor de oxígeno disuelto	Bien	1	unidad	180.0	201.60				100%
		Medidor de oxígeno de sólidos totales	servicio	1	unidad	17.0	19.03				100%
		Lampara de cátodo hueco para hierro	Bien	1	unidad	300.0	336.00				100%
		Agar para determinar E. coli fecales	Bien	1	Unidad	40.3	45.14				
		Reactivos para determinar nitritos	servicio	1	unidad	40.0	44.80				100%
		Reactivos para determinar nitratos	Bien	1	unidad	45.0	50.40				100%
								696.96			
C.4 Elaborado producto agroturístico sostenible, en la finca La Belleza	4.1.- Analizados los recursos turísticos mediante la ficha de inventarios para conocer la potencialidad de la zona	Lentes para cámara Canon T6 – 1865	Bien	2	unidad	207.50	464.80				
	4.2.- Definidas las actividades turísticas potenciales mediante análisis de cada recurso identificado	Trípode	Bien	1	Unidad	100.0	112.00				
Carpas 6 personas impermeables		Bien	5	Unidad	200.0	1 120.00					



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

		Lente teleobjetivo	Bien	1	Unidad	1200.0	1 344.00				
	4.3.- Diseñado de un producto agroturístico mediante el marketing mix	Teodolito	Bien	1	Unidad	500.0	560.00				
		Dron solo fotografía	Bien	1	Unidad	1000.0					
		Linternas de casco	Bien	5	Unidad	20.0					
								3 600.80			
<b>TOTAL</b>							35 000				



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

### RESUPUESTO DE LA ENTIDAD INTERINSTITUCIONAL

Componentes	Actividad	Requerimiento	Tipo compra (bien, obra, servicio o consultoría)	Cantidad anual	Unidad (m, lt etc.)	C/U sin iva	Aporte GAD	Año 2022		
							Total sin iva	Cuatr1	Cuatr2	Cuatr3
C.1 Se realizó un análisis comparativo del nivel de desarrollo de un sistema agroforestal basado en el uso de bioinsumos	Se acondicionó 0,3 hectáreas de terreno para las labores agrícolas.	Equipo caminero	Servicio	50	Horas/Maquina	50	2.500			
C.2 Se evaluó el efecto sombra en un sistema silvopastoril sobre su potencial de producción y valor nutricional.	Apertura de vías y razanteo del área d influencia.	Equipo caminero		250		50	12 500			100%
							15 000			



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN

## 3.4. PRESUESTO GENERAL

ACTIVIDAD	ESPOCH	
	AÑO 1	AÑO 2
Equipos	5 204.97	
Bibliografía y software	224	
Subcontratos y servicios, etc.	25 651.03	3 920.00
Maquinaria	15 0000	
<b>Total</b>	<b>46 080.00</b>	<b>3 920.00</b>











## 5. BIBLIOGRAFÍA Y PRODUCCIONES CIENTÍFICAS CITADAS

- Adilson, E., Serr, S., Nepstad, D., & Walker, R. (1996). *Upland agricultural and forestry development in the Amazon : sustainability , criticality and resilience*. 18, 3–13.
- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis. 17th Edition, The Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg, MD, USA*.
- Caicedo, C., Buitrón, L., Díaz, A., Velástegui, F., Yáñez, C., & Cuasapaz., P. (2018). Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana “ Promoviendo una Agricultura Climáticamente Inteligente en la. *INiflP, 1(1)*, 1–3.  
[https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5423/1/Influencia de los Sistemas Silvopastoriles en el Mejoramiento del pH del Suelo.pdf](https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5423/1/Influencia%20de%20los%20Sistemas%20Silvopastoriles%20en%20el%20Mejoramiento%20del%20pH%20del%20Suelo.pdf)
- Calixto-Niño, L. . (2017). *Métodos geofísicos para la búsqueda de aguas subterráneas y Prediseño de un pozo de extracción para la empresa transavella, en la ciudad de sogamoso, Boyacá. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*.  
<https://ci.nii.ac.jp/naid/40021243259/>
- Carriel-Morán, E., & Valencia-Mayorga, G. (2017). El análisis estadístico como herramienta que favorece la formación científica y profesional del estudiante universitario. *Olimpia: Publicación Científica de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma, 14(46)*, 205–220.
- Ceballos, G. (2014). Procedimiento metodológico de diseño de productos turísticos para facilitar nuevos emprendimientos Design methodological processes of products for tourism consumption to promote new. *Retos, 8(1)*, 157–172.
- GADMO. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Municipal de Francisco de Orellana*.
- GADPRB. (2014). *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De Saraguro. Diagnóstico Del Cantón Eheandía*, 1–127.
- González Marcillo, R. L., Castro Guamàn, W. E., Guerrero Pincay, A. E., Vera Zambrano, P. A., Ortiz Naveda, N. R., & Guamàn Rivera, S. A. (2021). Assessment of Guinea Grass *Panicum maximum* under Silvopastoral Systems in Combination with Two Management Systems in Orellana Province, Ecuador. *Agriculture, 11(2)*, 117. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020117>
- INAMHI. (2021). *Meteorological Bulletin month: February 2021*.  
[http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/bolhist/cli/2016/MENSUAL/bol\\_feb\\_2016.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/bolhist/cli/2016/MENSUAL/bol_feb_2016.pdf). Last accessed July, 13 2020
- Lara-Vásquez, R., López Pumalema, J., & Cunalata-García, A. (2020). Agroturismo en la Amazonía norte : Punto de partida para el diseño de una ruta turística. *Green World Journal, November*.



- Leal, M. (2005). Tecnologías convencionales de tratamiento de agua y sus limitaciones. *Solar Safe Water*, 63–72.  
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Tecnolog?as+convencionales+de+tratamiento+de+agua+y+sus+limitaciones#0>
- Lessmann, J., Fajardo, J., Muñoz, J., & Bonaccorso, E. (2016). Large expansion of oil industry in the Ecuadorian Amazon : biodiversity vulnerability and conservation alternatives. *Ecology and Evolution*, 14:4997-5012.  
<https://doi.org/10.1002/ece3.2099>
- Llanes Cedeño, E. (2017). Análisis del ciclo de vida como herramienta para la evaluación del comportamiento ambiental de un proceso. Caso de estudio central eléctrica de fuel oil 110 kv en la provincia de Granma - Cuba. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 4(2), 36–45. <https://doi.org/10.26423/rctu.v4i2.225>
- Llerena-montoya, S., Velastegui-montoya, A., Zhirzhan-azanza, B., Herrera-matamoros, V., Adami, M., Lima, A. De, Moscoso-silva, F., & Encalada, L. (2021). *Multitemporal Analysis of Land Use and Land Cover within an Oil Block in the Ecuadorian Amazon*.
- López, V. ., Espíndola, F., Calles, J., & Ulloa, J. (2013). *Atlas “Amazonía Ecuatoriana Bajo Presión”*. (EcoCiencia). Quito, Ecuador.
- MAE. (2011). *Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes : Recurso Agua*.
- MINTUR. (2017). Guía metodológica para la jerarquización de Atractivos y Generación de Espacios Turísticos del Ecuador. *Guía Metodológica Para Jerarquización de Atractivos, 2017*, 21.  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7351/1/63T0016.pdf>
- Molestina, R. C., Orozco, M. V., Sili, M., & Meiller, A. (2020). A methodology for creating typologies of rural territories in Ecuador. *Social Sciences & Humanities Open*, 2(1), 100032. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100032>
- Sánchez Ríos, A. (2001). Los levantamientos y procesos topográficos en los proyectos de construcción e ingeniería civil. *Departamento de Expresión Gráfica. UEX 1.*, 1–8.  
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CHZQcT7wrOIJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/205328.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Santos, D. de C., Guimarães Júnior, R., Vilela, L., Pulrolnik, K., Bufon, V. B., & França, A. F. de S. (2016). Forage dry mass accumulation and structural characteristics of *Piatã* grass in silvopastoral systems in the Brazilian savannah. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 233, 16–24.  
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.08.026>
- Saravia, M. del C., & Muro, M. N. (2016). Productos turísticos. Metodología para su elaboración. *Revista de Ciencias Sociales*, 29, 53–78.



- Viteri-salazar, O., Toledo, L., Administrativas, F. D. C., Nacional, E. P., E-, A. L. D. G., & Box, P. O. (2020). Land Use Policy The expansion of the agricultural frontier in the northern Amazon region of Ecuador , 2000 – 2011 : Process , causes , and impact. *Land Use Policy*, 99(July), 104986.  
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104986>
- Viteri, O. (2013). *Evaluación de la Sostenibilidad de los Cultivos de Café y Cacao en las Provincias de Orellana y Sucumbíos – Ecuador*. Doctoral thesis, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Fernández, S. (2018). El desarrollo del turismo de naturaleza como actividad económica en las empresas agroforestales. X Simposio Internacional Sobre Manejo Sostenible de Los Recursos Forestales (SIMFOR 2018).
- Fitria. (2020). Los sistemas agroforestales como estrategia de ecoturismo y desarrollo rural – diseño de un sendero agroforestal en el Agroparque los Soches de Usme. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Lara, R. (2015). Diseño y aplicación de una metodología para evaluar los impactos del modelo de gestión del turismo comunitario en el cantón Puerto Francisco de Orellana.