



Dirección de Vinculación con la Sociedad
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSTGRADO



Riobamba, 23 de febrero de 2021
Oficio No.006-S-CIV-UNACH-2021

Doctora
Lida Barba M.
VICEDECANA FACULTAD DE INGENIERÍA.

Ingeniera
Patricia Viñan.
COORDINADORA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
Presente

De mi consideración:

Con un saludo cordial, me permito comedidamente informar a usted que la comisión de Investigación y Vinculación, en sesión de fecha 22 de febrero de 2021, resolvió lo siguiente:

Resolución No. 006-CIV-22-02-2021: Una vez conocido el informe favorable de la Dirección de Vinculación con la Sociedad mediante oficio No.074-DVCS-UNACH-2021, se solicita la **Aprobación de proyectos**, de acuerdo al Art. 164 del Estatuto vigente, numeral 10; el siguiente detalle:

TÍTULO DEL PROYECTO	Diseño e implementación de un sistema autónomo para el monitoreo de variable ambientales basado en redes de sensores, que permita cuantificar el recurso agua, de la provincia de Chimborazo en colaboración con la Dirección de Riego del GAD Provincial
FACULTAD	Ingeniería
CARRERAS PARTICIPANTES	Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial
COORDINADORA PROYECTO	Mgs. Carlos Peñafiel
ALCANCE TERRITORIAL	Provincial
PLAZO DE EJECUCIÓN	36 meses
NO. DOCENTES PARTICIPANTES	9
NO. DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES	180

La Comisión de Investigación y Vinculación **RESUELVE:** Aprobar el proyecto antes indicado.

Particular que comunicamos, para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Mg. Silvana Zúñiga R.
SECRETARIA GENERAL DE LA COMISIÓN



Lic. Magaly Montoya G.
**SECRETARIA DIRECCIÓN DE VINCULACIÓN
CON LA SOCIEDAD**





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

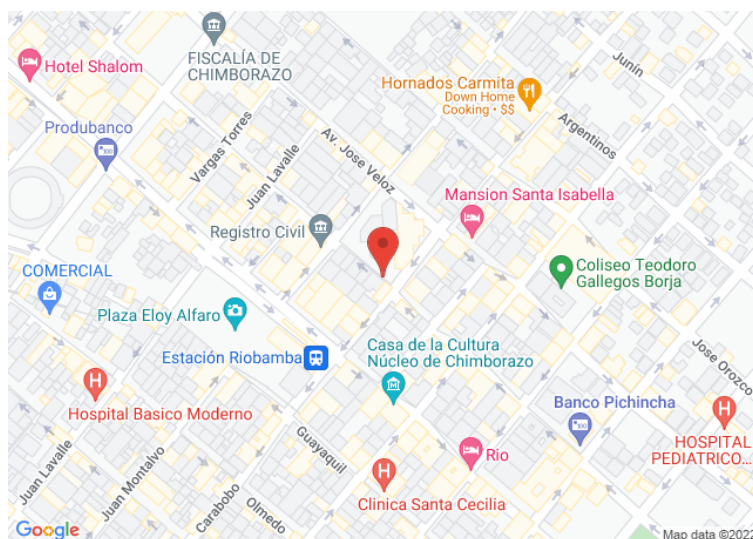
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD PERFIL DEL PROYECTO

1. Nombre del proyecto

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTÓNOMO PARA EL MONITOREO DE VARIABLE AMBIENTALES BASADO EN REDES DE SENSORES, QUE PERMITA CUANTIFICAR EL RECURSO AGUA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO EN COLABORACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE RIEGO DEL GAD PROVINCIAL.

2. Georreferenciación

Zona	Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Latitud	Longitud
Zona3 (Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua)	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	VELOZ	GAD PROVINCIAL DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	-1.669138	-78.652861



3. Pertinencia del proyecto dentro de la Planificación y línea de investigación

3.1. Políticas Internacionales

3.1.1. Objetivos Internacionales

Objetivos Milenio

Objetivo1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre.

Objetivo7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

Objetivos Sostenibles

Objetivo3:Garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades.

Objetivo6:Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Objetivo8:Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenido, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Objetivo9:Construir infraestructuras resistentes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Objetivo13:Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Objetivo15:Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.

No aplica

3.2. Políticas de Estado

3.2.1. Plan Nacional del Buen Vivir

Objetivo	Política	Meta
Objetivo 3: Garantizar los derechos de la Naturaleza para las actuales y futuras generaciones.		
	Política 3.4: Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.	Meta 3.4:Reducir al 15% la deforestación bruta con respecto al nivel de referencia de emisiones forestales a 2021.
	Política 3.5: Impulsar la economía urbana y rural, basada en el uso sostenible y agregador de valor de recursos renovables, propiciando la corresponsabilidad social y el desarrollo de la bioeconomía.	Meta 3.8:Reducir y remediar la contaminación de fuentes hídricas a 2021.
	Política 3.7: Incentivar la producción y consumo ambientalmente responsable, con base en los principios de la economía circular y bio-economía, fomentando el reciclaje y combatiendo la obsolescencia programada.	
Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible, de manera redistributiva y solidaria.		
	Política 5.2: Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.	Meta 5.21:Mejorar el Índice de Productividad Nacional a 2021.
	Política 5.6: Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades.	Meta 5.3:Aumentar de 98,9 a 112 el índice de productividad agrícola nacional a 2021.
	Política 5.8: Fomentar la producción	

	nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad.	
Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural		
	Política 6.3: Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural. 6.4 Fortalecer la organización, asociatividad y participación de las agriculturas familiares y campesinas en los mercados de provisión de alimentos.	Meta 6.11: Incrementar el porcentaje de hogares en el área rural que cuentan con agua segura y saneamiento adecuado: incrementar el porcentaje de hogares que disponen de agua por tubería y saneamiento adecuado a 2021.
		Meta 6.4: Incrementar el acceso a riego de 760 473 ha. a 826 695 ha. a 2021. Meta 6.5: Incrementar del 86,44% al 86,87% la participación de los alimentos producidos en el país en el consumo de los hogares ecuatorianos a 2021.

3.2.2. Sectores Estratégicos Del Estado

Agua

Ambiente

Telecomunicaciones

3.2.3. Sectores Priorizados Matriz Productiva

3.2.3.1. Industrias Priorizadas

Energías renovables.

Servicios ambientales.

Tecnología (software, hardware y servicios informáticos).

3.2.3.2. Industrias Estratégicas

No aplica

3.2.4. Plan Nacional De Ciencia Y Tecnología

3.2.4.1. Políticas

Impulsar la generación y potenciación de la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y la (re)valorización de los saberes ancestrales.

Impulsar la creación y el fortalecimiento de academias de ciencias, comités de ética, propiedad intelectual, comunicación, cultura científica, y demás actores y organizaciones, promoviendo la coordinación de sus acciones.

Incorporar los resultados de la investigación al aparato productivo y educativo para contribuir a mejorar la calidad y el nivel de vida de las y los ecuatorianos.

Incorporar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a la generación y difusión del conocimiento para que contribuyan a impulsar la producción nacional con la consiguiente mejora de calidad de vida de la población.

3.2.4.2. Objetivos Estratégicos

Objetivo4:Fomentar la cooperación y asistencia técnica, capacitación y procesos de transferencia de tecnología.

Objetivo5:Impulsar la innovación para el mejoramiento de los productos y procesos productivos.

Objetivo6:Propiciar el diseño y producción de nuevos bienes y servicios a nivel nacional.

Objetivo8:Elaborar,dirigir y participar en los planes, programa y proyectos de innovación tecnológica en armonía con las política y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo

Objetivo10:Formular,dirigir,ejecutar y financiar proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico, innovación y saberes ancestrales.

Objetivo13:Crear el Sistema Nacional de Información Científica, Técnica, Tecnológica, Innovación y Saberes Ancestrales.

3.3. Políticas Zonales

3.3.1. Objetivos Senplades

Lineamiento1: Conservación de los páramos y bosques.

Lineamiento5: Impulsar la capacitación, formación e investigación.

Lineamiento6: Contribuir al desarrollo de la pequeña y mediana industria.

3.4. Políticas Locales

3.4.1. Objetivos Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincial

Garantizar la satisfacción y el acceso universal a los derechos constitucionales del Buen Vivir en todo el territorio nacional con énfasis en los de salud, educación, agua, hábitat y vivienda.

Promover la justicia económica y la equidad social mediante una revolución productiva basada en el trabajo digno, la soberanía alimentaria, la generación y fortalecimiento de capacidades y la economía popular y solidaria.

3.4.2. Objetivos Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonales

3.4.2.1. Plan Cantonal

Plan Desarrollo Riobamba

3.4.2.2. Objetivos

Objetivo1:Ordenar y planificar el desarrollo territorial del cantón Riobamba, estructurando nuevas relaciones y fortaleciendo las existentes, mediante los principios de asociatividad y complementariedad, incluyendo los ejes de desarrollo económico, desarrollo humano, naturaleza y ambiente, y buen desempeño del gobierno local para crear un cantón integrado, dotado de excelentes servicios básicos, con un crecimiento planificado y una adecuada relación de áreas verdes con respecto a la población, tanto en calidad, como en cantidad, hasta el año 2019.

Objetivo4:Diseñar e implementar hasta el año 2019 una política pública cantonal Ambiental, que mediante los programas de Energías Alternativas, Control Ambiental, Servicios Ambientales, Saneamiento Ambiental y Servicios Básicos, garantice la sustentabilidad ambiental para los habitantes del cantón Riobamba.

3.5. Políticas Institucionales

3.5.1. Campos de Educación y Capacitación - UNESCO

3.5.1.1. Área Conocimiento

Ingeniería, Industria y Construcción

3.5.1.2. Subarea Conocimiento

3.5.2. Líneas de Investigación

INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD

ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES Y REDES

3.5.2.1.Sublineas de Investigación

ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

PRODUCTIVIDAD Y PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

CALIDAD DE SUELO

3.5.3. Plan Estratégico Institucional(Vinculación)

Plan Estratégico Institucional 2017-2021

3.5.3.1. Objetivos Estratégicos

Incrementar la Vinculación con la Sociedad integrando la docencia e investigación.

3.6. Carrera y Líneas de Intervención

3.6.1. Facultad y Carreras

Facultad	Carrera
FACULTAD DE INGENIERÍA	INGENIERÍA AMBIENTAL (R)
FACULTAD DE INGENIERÍA	INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
FACULTAD DE INGENIERÍA	INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES (R)
FACULTAD DE INGENIERÍA	INGENIERÍA INDUSTRIAL (R)
FACULTAD DE INGENIERÍA	INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES (R-A)
FACULTAD DE INGENIERÍA	INGENIERÍA AMBIENTAL (R-A)
FACULTAD DE INGENIERÍA	INGENIERÍA INDUSTRIAL (R-A)

3.6.2. Líneas Intervención

CANTIDAD Y CALIDAD DE AGUA

CALIDAD DEL SUELO Y SUS APLICACIONES AMBIENTALES

ANÁLISIS Y MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

ORDENAMIENTO TERRITORIAL

GESTIÓN AMBIENTAL

GESTIÓN DE CALIDAD

EMPRENDIMIENTO

SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

PROCESOS INDUSTRIALES Y DE MANUFACTURA

DISEÑO DE REDES DE COMPUTADORES

DISEÑO DE REDES DE TELECOMUNICACIONES

GESTIÓN DE REDES, REDES INDUSTRIALES

3.7. Programa

INTERVENCION TERRITORIAL INTEGRAL DE VINCULACION CON LA SOCIEDAD - UNACH EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

4. Objetivos

4.1. Objetivo General o Propósito

Diseñar e implementar un sistema autónomo basado en una red de sensores, para cuantificar el recurso agua en la provincia de Chimborazo en colaboración con la Dirección de Riego del GAD Provincial.

4.2. Objetivos específicos

1. Diseñar e implementar una estación meteorológica autónoma, usando una red de sensores, para la recolección y almacenamiento de variables que permitan cuantificar el recurso agua.
2. Replicar e integrar diversas estaciones meteorológicas mediante un sistema de comunicaciones para la centralización de la información, que permita optimizar los recursos asignados
3. Analizar e interpretar estadísticamente los datos ambientales en tiempo real para la toma de decisiones
4. Socializar a los beneficiarios directos del proyecto mediante talleres presenciales o virtuales, sobre el funcionamiento del sistema como herramienta para disminuir las afectaciones del recurso hídrico, generando responsabilidad ambiental y cultural para el cuidado del agua.

5. Análisis de la situación actual

Disponer de información meteorológica e hidrológica es de gran utilidad para el desarrollo de diferentes sectores de la economía, esta información aporta al crecimiento de la matriz productiva en los sectores: hidroeléctrico, transporte, agua potable, alcantarillado, agropecuario, manejo ambiental, turismo, minería, sanidad, gestión de riesgo y demás sectores estratégicos.

Las estaciones meteorológicas instaladas a lo largo del territorio nacional han sido implementadas de acuerdo con normas internacionales establecidas por la Organización Meteorológica Mundial. Cada estación instalada en el país cuenta con la siguiente información: un código, nombre, código del tipo de estación, código de la cuenca hidrográfica, ubicación geográfica (latitud, longitud y altitud), código de la provincia, institución propietaria y fecha de iniciación de las observaciones. Entre las variables monitoreadas se destacan: la temperatura ambiental, humedad atmosférica, precipitación atmosférica, heliofanía, evaporación, viento, nubosidad total, caudal, PH.

En la provincia de Chimborazo, actualmente existen 7 estaciones meteorológicas de propiedad del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Provincial (Inamhi, 2020), todas ellas operativas y su información se describe en la Tabla.

CÓDIGO	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	NATURALEZA	ALTITUD D m	LATITUD	LONGITUD	INSTITUCIÓN PROPIETARIA	ESTADO
M1036	RIOBAMBA POLITECNICA	METEOROLÓGICO	2850	-1.650833	-78.685214	INAMHI	OPERATIVA
M5139	OZOGOCHE-INER	METEOROLÓGICO	3790	-2.255056	-78.599611	GAD PROVINCIAL	OPERATIVA
M5138	JUBAL INER	METEOROLÓGICO	3462.0	-2.402222	-78.696111	GAD PROVINCIAL	OPERATIVA
H5015	RIO CEBADAS DJ YASIPAN	HIDROLÓGICA	3257	-2.090900	-78.595800	GAD PROVINCIAL	OPERATIVA
H0790	CEBADAS AJ GUAMOTE	HIDROLÓGICA	2840	-1.896667	78.641944	INAMHI	OPERATIVA
H0375	CHANCHAN DJ HUATAXI	HIDROLÓGICA	1480.0	-2.247778	-78.970278	INAMHI	OPERATIVA
H0340	CHIMBO EMBUCAY	HIDROLÓGICA	297.00	-2.203333	-79.138056	INAMHI	OPERATIVA

Tabla 1. Estaciones meteorológicas instaladas en la provincia de Chimborazo

6. Descripción del problema

Alrededor de 2.000 millones de personas en 8 países viven con escasez de agua, están constantemente al borde de la sequía, pero aun aquellos países favorecidos con recursos hídricos enfrentan el problema de la escasez potencial (Xataka, 2018). Recordemos que de toda el agua que hay en la Tierra, solo el 3% es dulce, y de esta, tan solo la mitad es potable, sin perjuicio de que gran parte de las aguas dulces se encuentran en forma de hielo, o son subterráneas, y de difícil acceso. En este sentido, es lógico destacar la importancia del control de la calidad y cantidad del agua para el consumo; donde la comunidad se convierte en el actor principal para el cuidado y protección de este recurso (Democracia, 2018).

Debido a que las 7 estaciones instaladas en la provincia de Chimborazo se encuentran muy distantes entre sí, la información climatológica e hidrológica de la provincia resulta muy general y no es de dominio público gratuito, haciendo que los cantones no cuenten con datos meteorológicos propios, limitando así su predicción climática y consecuentemente la toma acertada de decisiones.

La falta de un sistema de monitoreo y recolección de datos ambientales propios y locales es generalizada en varias parroquias y cantones del país, esto imposibilita la planificación de la producción agrícola, la limitación del uso del suelo, el mal uso de la zona protegida páramo, la no conservación de los recursos naturales como plantas nativas, etc. [Encuesta de Superficie y producción Agropecuaria Continua, INEC]

Por lo tanto, este proyecto nace de una necesidad de la Dirección de riego del GAD provincial de Chimborazo, que ve en la implementación de estaciones de monitoreo ambiental, específicamente de agua, una solución al requerimiento de información actualizada y localizada para la cuantificación de los recursos naturales de algunas parroquias y cantones de la provincia.

7. Antecedentes

El agua está en el epicentro del desarrollo sostenible y es fundamental para el crecimiento socioeconómico, energético y la producción de alimentos, los ecosistemas saludables y para la supervivencia misma de los seres humanos. El agua también forma parte crucial de la adaptación al cambio climático, y es el vínculo crucial entre la sociedad y el medioambiente (Unidas, 2015).

El agua es, además, una cuestión de derechos. A medida que crece la población mundial, se genera una necesidad creciente de conciliar la competencia entre las demandas comerciales de los recursos hídricos para que las comunidades tengan lo suficiente para satisfacer sus necesidades.

El agua es, probablemente, la sustancia más importante para la vida. Por ello, su disponibilidad es la razón de algunas de las guerras más encarnizadas de la historia. Ecología, política, salud, ninguno de estos aspectos queda exento de la influencia del agua y los problemas que causa su falta son profundos y complejos (Xataka, 2018).

Alineados con los objetivos internacionales del milenio las naciones buscan garantizar efectivamente la

sostenibilidad del medio ambiente, sin comprometer el crecimiento económico. El desarrollo responsable asegura la calidad de vida de las personas, la disponibilidad de agua y su gestión sostenible, saneamiento, crecimiento económico sostenido e inclusivo, construcción de infraestructuras e industrialización resiliente e inclusiva, con el fomento a la innovación, lograr que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, se requiere también adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares, los recursos marinos, proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica para el desarrollo sostenible.

El INAMHI ha tratado de implementar, por décadas, estaciones meteorológicas distribuidas a nivel del país con grandes limitaciones geográficas y económicas. Existen también algunos proyectos recientes que han implementado mini-estaciones meteorológicas para usos específicos como el estudio del Ecosistema Páramo y la Siembra de Agua en Valparaíso, Cantón Guano [UNACH-EcoSur 2018], y la temperatura y energía eólica en Utuñag, Cantón Penipe [UNACH-Conagopare-2019]. Las estaciones de recolección y monitoreo de datos ambientales en la Provincia de Chimborazo no son suficientes. El GAD provincial y su actual administración ve en este proyecto la solución de algunos de los problemas que llegan de las comunidades y los sectores más vulnerables, sobre todo en cuanto al recurso agua: cuantificación, distribución, uso y conservación.

La provincia de Chimborazo es uno de los principales productores agrícolas del país, dotando de una gran variedad de recursos a las diferentes regiones

8. Justificación

En la actualidad existe un problema ambiental muy delicado con el recurso agua dulce. Existen también diferentes enfoques y estudios ambientales que tratan de entender y resolver la cuantificación, recolección, distribución, uso y conservación de este recurso con métodos cada vez más eficientes y económicos.

Por sus múltiples aplicaciones, los sistemas de recolección y monitoreo de variables ambientales, mediante sensores electrónicos, pueden ser una solución para la medición, toma y recolección de datos de las principales variables ambientales climatológicas. Estos sensores permitirán estudiar cuantitativamente el recurso agua dulce de manera que, como resultado, este recurso será utilizado para mejorar la calidad de vida de la población local dentro de la provincia de Chimborazo, especialmente los agricultores, remediando así algunos de los problemas presentes en nuestra sociedad

9. Beneficiarios y Grupos Prioritarios

9.1. Directos

Beneficiarios	Hombres	Mujeres	Total
GAD PROVINCIAL DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	14549	14549	29098
Totales	14549	14549	29098
% Participación	50,00 %	50,00 %	100%

9.2. Indirectos

Beneficiarios	Hombres	Mujeres	Total
Totales	N/A	N/A	N/A
% Participación	NaN %	NaN %	100%

10. Cronograma de Actividades

Componente	Actividad	Resultado	Inicio	Fin
1. Diseñar e implementar una estación meteorológica autónoma, usando una red de sensores, para la recolección y almacenamiento de variables que permitan cuantificar el recurso agua.	C1.A1 ELTC Revisión del estado del arte relacionado a la temática	Informe inicial con la teoría y metodologías empleadas tanto electrónicas y fuente de energía solar utilizadas en el diseño e implementación de estaciones meteorológicas.	2021/03/29	2021/05/17
	C1.A2 ELTC Dimensionamiento de los componentes: sensores electrónicos, componente del sistema de adquisición de datos, fuente de energía	Informe donde se establezca el número de componentes a ser utilizados: número y tipo de sensores, número y tipo de paneles de energía fotovoltaica, tipo de sistema de adquisición de datos y proveedores de equipos.	2021/06/28	2021/07/24
	C1.A3 ELTC Diseño del sistema de adquisición de datos: dimensionamiento del sistema fotovoltaico, diseño de los circuitos electrónicos, protocolos de programación, programación de sensores y parámetros fijos	Esquema electrónico y planos 3D del diseño de la estación meteorológica y de la ubicación y orientación geográficas de la/s fuente/s de energía fotovoltaica/s	2021/07/26	2022/03/25
	C1.A4 ELTC Implementación del sistema completo de adquisición de datos in situ (estación meteorológica prototipo 01)	Estación meteorológica funcional con vigilancia directa por parte del GAD Provincial y la UNACH.	2021/09/02	2022/03/25
	C1.A5 INDTR Diseño e implementación del chasis para la estación meteorológica (prototipo 01)	Chasis para la estación meteorológica	2021/05/03	2021/06/18
	C1.A6 AMB Diseño de una red hidrometeorológica tomando en cuenta puntos importantes como las condiciones ambientales, clima, caudal, topografía en la provincia de Chimborazo	Mapas del diseño de la red hidrometeorológica contemplando las 17 estaciones a construir.	2021/05/17	2022/04/22
2. Replicar e integrar diversas estaciones meteorológicas mediante un sistema de comunicaciones para la centralización de la información, que permita optimizar los recursos asignados	C2.A1 ELTC Estudio factibilidad preliminar de radioenlaces entre las estaciones meteorológicas y estación central	Un informe de factibilidad técnico. Costes y diseño de radioenlace.,	2021/07/05	2021/08/27
	C2.A2 ELTC Replicar e instalar las nuevas estaciones Meteorológicas	El número de Estaciones meteorológica autónomas funcionales	2021/10/04	2023/12/22

		solicitadas por el GAD Provincial		
	C2.A3 INDTR Replicar e instalar los chasis para las nuevas estaciones meteorológicas.	Réplica exacta de chasis para las nuevas estaciones meteorológicas.	2021/10/04	2023/12/22
	C2.A4 ELTC Adquisición de equipos e interconexión de estaciones	Un informe de factibilidad técnico. Costes y diseño de radioenlace.,	2021/10/04	2023/11/30
	C2.A5 ELTC Pruebas de funcionamiento finales	Los datos transmitidos son fidedignos, están organizados en una base de datos institucional	2023/01/09	2023/12/22
3. Analizar e interpretar estadísticamente los datos ambientales en tiempo real para la toma de decisiones	C3.A1 ELTC Categorización y análisis estadístico descriptivo de los datos utilizando SPSS.	Tablas de datos en formatos adecuados, y reportes de primeros resultados para toma de decisiones inmediatas.	2021/10/04	2023/12/22
	C3.A2 ELTC Análisis estadístico inferencial de los datos utilizando SPSS	Reportes de correlación de variables, diseño experimental y análisis factorial de los datos para toma de decisiones inmediatas y mediano plazo.	2021/10/04	2023/12/22
	C3.A3 AMB Análisis de la calidad del agua en cada una de las estaciones	Medición y análisis constante de parámetros de calidad y cantidad de agua en las estaciones de monitoreo.	2021/10/04	2023/12/22
	C3.A4 AMB Análisis de la calidad del suelo de las comunidades que usan el agua de regadío monitoreada.	Medición de parámetros de calidad de suelo.	2021/10/04	2023/12/22
4. Socializar a los beneficiarios directos del proyecto mediante talleres presenciales o virtuales, sobre el funcionamiento del sistema como herramienta para disminuir las afectaciones del recurso hídrico, generando responsabilidad ambiental y cultural para el cuidado del agua.	C4. A1 ELTC Socializar a los beneficiarios directos e indirectos del proyecto mediante conferencias virtuales o presenciales sobre los beneficios, prestaciones y funcionamiento del sistema	Se socializará al menos a un 80% de los beneficiarios objetivo	2021/10/04	2023/12/22
	C4. A2 ELTC Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	Informe de las asesorías recibidas avalado por el personal técnico del GAD Provincial de la provincia de Chimborazo	2021/10/04	2023/12/22
	C4. A4 AMB Capacitar y asesoras a la población objetiva en emprendimiento sobre insumos orgánicos, enmiendas orgánicas y mejoramiento del suelo basado en los saberes ancestrales y con el	Al menos el 50% de la población objetivo será capacitada en la temática de emprendimiento sobre insumos	2021/10/04	2023/12/22

	apoyo tecnológico de los parámetros obtenidos por el sistema instalado.	orgánicos, enmiendas orgánicas y mejoramiento del suelo		
	C4.A3 INDTR Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	Informe de las asesorías recibidas avalado por el personal técnico del GAD Provincial de la provincia de Chimborazo	2021/10/04	2023/12/22
	C4.A5 AMB Socialización de los resultados con respecto a la calidad y cantidad de agua de regadío y calidad del suelo.	Población capacitada conoce la calidad del agua de riego que utilizan.	2021/10/10	2023/12/22
	C4.A6 AMB Charlas de concientización sobre cuidado del agua e importancia de una red hidrometeorológica de monitoreo del agua de riego.	Población capacitada conoce la importancia de la red de monitoreo del agua de riego.	2021/10/04	2023/12/22

11. Financiamiento del proyecto

Componentes / Rubros		Fuentes de Financiamiento (dólares)						Total	
		Externas			Interna				
		Fuentes Nacionales	Cooperación Internacional	Aporte Comunal Efectivo	Aporte Comunal Valorado	Aporte Institucional Efectivo	Aporte Institucional Valorado		
1. Diseñar e implementar una estación meteorológica autónoma, usando una red de sensores, para la recolección y almacenamiento de variables que permitan cuantificar el recurso agua.	C1.A1 ELTC Revisión del estado del arte relacionado a la temática	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C1.A2 ELTC Dimensionamiento de los componentes: sensores electrónicos, componente del sistema de adquisición de datos, fuente de energía	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C1.A3 ELTC Diseño del sistema de adquisición de datos: dimensionamiento del sistema fotovoltaico, diseño de los circuitos electrónicos, protocolos de programación, programación de sensores y parámetros fijos	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C1.A4 ELTC Implementación del sistema completo de adquisición de datos in situ (estación meteorológica)	0,00	0,00	1300,00	0,00	0,00	0,00	1300,00	

	prototipo 01)								
	C1.A5 INDTR Diseño e implementación del chasis para la estación meteorológica (prototipo 01)	0,00	0,00	200,00	0,00	0,00	0,00	200,00	
	C1.A6 AMB Diseño de una red hidrometereológica tomando en cuenta puntos importantes como las condiciones ambientales, clima, caudal, topografía en la provincia de Chimborazo	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
2. Replicar e integrar diversas estaciones meteorológicas mediante un sistema de comunicaciones para la centralización de la información, que permita optimizar los recursos asignados	C2.A1 ELTC Estudio factibilidad preliminar de radioenlaces entre las estaciones meteorológicas y estación central	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C2.A2 ELTC Replicar e instalar las nuevas estaciones Meteorológicas	0,00	0,00	800,00	0,00	0,00	0,00	800,00	
	C2.A3 INDTR Replicar e instalar los chasis para las nuevas estaciones meteorológicas.	0,00	0,00	3200,00	0,00	0,00	0,00	3200,00	
	C2.A4 ELTC Adquisición de equipos e interconexión de estaciones	0,00	0,00	20000,00	0,00	0,00	0,00	20000,00	
	C2.A5 ELTC Pruebas de funcionamiento finales	0,00	0,00	534,42	0,00	0,00	0,00	534,42	
3. Analizar e interpretar estadísticamente los datos ambientales en tiempo real para la toma de decisiones	C3.A1 ELTC Categorización y análisis estadístico descriptivo de los datos utilizando SPSS.	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C3.A2 ELTC Análisis estadístico inferencial de los datos utilizando SPSS	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C3.A3 AMB Análisis de la calidad del agua en cada una de las estaciones	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C3.A4 AMB Análisis de la calidad del suelo de las comunidades que usan el agua de riego monitoreada.	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
4. Socializar a los beneficiarios directos del proyecto mediante talleres presenciales o virtuales, sobre el funcionamiento del sistema como herramienta para disminuir las afectaciones	C4. A1 ELTC Socializar a los beneficiarios directos e indirectos del proyecto mediante conferencias virtuales o presenciales sobre los beneficios, prestaciones y funcionamiento del sistema	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C4. A2 ELTC Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C4. A4 AMB Capacitar y asesorar a la población objetiva en	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	

del recurso hídrico, generando responsabilidad ambiental y cultural para el cuidado del agua.	emprendimiento sobre insumos orgánicos, enmiendas orgánicas y mejoramiento del suelo basado en los saberes ancestrales y con el apoyo tecnológico de los parámetros obtenidos por el sistema instalado.								
	C4.A3 INDTR Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C4.A5 AMB Socialización de los resultados con respecto a la calidad y cantidad de agua de regadío y calidad del suelo.	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	C4.A6 AMB Charlas de concientización sobre cuidado del agua e importancia de una red hidrometeorológica de monitoreo del agua de riego.	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00	
	Total	0,00	0,00	33834,42	0,00	0,00	0,00	33834,42	

12. Autogestión y sostenibilidad

Dentro del proyecto la participación de la Universidad Nacional de Chimborazo será siempre activa y participativa. Los estudiantes de Vinculación con la Comunidad de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones serán los encargados de continuar con la revisión y supervisión constante y continua del sistema implementado. La carrera de Electrónica y Telecomunicaciones, autoridades, estudiantes y docentes, serán un referente científico-técnico para el seguimiento del proyecto lo que garantizará su continuidad, actualización y sostenibilidad en el tiempo.

El financiamiento inicial del proyecto es la clave de su ejecución futura. Una vez creado el sistema de toma de datos tanto la UNACH así como la contraparte GAD Provincial se comprometen a brindar el respectivo seguimiento al mismo. Para esto, en el GAD Provincial se creará además un departamento técnico específico encargado del monitoreo y mantenimiento del sistema quién además se encargará de realizar los reportes periódicos del análisis de los datos que serán puestos a disposición de las comunidades locales.

El compromiso mutuo entre las entidades participantes (convenios de cooperación) y las comunidades locales (beneficiarios directos del proyecto) son y serán siempre el eje fundamental para la ejecución de proyectos de gran impacto productivo y el punto de partida para futuras colaboraciones en beneficios de nuestra provincia.

Realizado por:



Msc. Peñaflor Ojeda Carlos Ramiro

Docente Líder

Aprobado por:

**GEOVANNY
MARCELO
PAULA AGUAYO**

Firmado digitalmente por GEOVANNY MARCELO PAULA AGUAYO
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC, o=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION-ECIBCE, l=QUITO, serialNumber=0000396810, cn=GEOVANNY MARCELO PAULA AGUAYO
Fecha: 2021.07.02 17:05:27 -05'00'

Mg. Geovanny Marcelo Paula Aguayo

Director del Departamento de Vinculación con la Sociedad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTÓNOMO PARA EL MONITOREO DE VARIABLE AMBIENTALES BASADO EN REDES DE SENSORES, QUE PERMITA CUANTIFICAR EL RECURSO AGUA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO EN COLABORACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE RIEGO DEL GAD PROVINCIAL.

1.2. Entidad ejecutora

Docente líder del proyecto: Msc. Peñafiel Ojeda Carlos Ramiro

Analista del Departamento de Vinculación: Msc. Ricaurte Coto Bolívar Alexis

Unidades Académicas y carreras que intervienen: **Facultad de Ingeniería Carrera Electronica Telecomunicaciones, Ambiental e Industrial.**

1.3. Cobertura y Localización

Zona	Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Latitud	Longitud
Zona3 (Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua)	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	VELOZ	GAD PROVINCIAL DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	-1.669138	-78.652861



1.5. Monto

\$ 33834,42

1.6. Plazo de ejecución

Inicio: 01/02/2021

Fin: 22/12/2023

1.7. Sectores y subsectores de intervención definidos por SENPLADES

MACRO SECTOR	SECTOR	CODIGO	SUBSECTOR
SECTORES ESTRATEGICOS	AMBIENTE	B0801	ADMINISTRACIÓN AMBIENTE
	ENERGIA	B1006	ENERGIAS RENOVABLES
	TELECOMUNICACIONES	B1201	ADMINISTRACIÓN TELECOMUNICACIONES

1.8. Número de docentes participantes

9 docentes de vinculación.

1.9. Número de estudiantes participantes

180 estudiantes planificados.

1.10. Número de beneficiarios

1 beneficiarios.

29.098 personas beneficiadas.

2. DIAGNOSTICO Y PROBLEMA

2.1. Descripción de la situación del área de investigación del proyecto

Disponer de información meteorológica e hidrológica es de gran utilidad para el desarrollo de diferentes sectores de la economía, esta información aporta al crecimiento de la matriz productiva en los sectores: hidroeléctrico, transporte, agua potable, alcantarillado, agropecuario, manejo ambiental, turismo, minería, sanidad, gestión de riesgo y demás sectores estratégicos.

Las estaciones meteorológicas instaladas a lo largo del territorio nacional han sido implementadas de acuerdo con normas internacionales establecidas por la Organización Meteorológica Mundial. Cada estación instalada en el país cuenta con la siguiente información: un código, nombre, código del tipo de estación, código de la cuenca hidrográfica, ubicación geográfica (latitud, longitud y altitud), código de la provincia, institución propietaria y fecha de iniciación de las observaciones. Entre las variables monitoreadas se destacan: la temperatura ambiental, humedad atmosférica, precipitación atmosférica, heliofanía, evaporación, viento, nubosidad total, caudal, PH.

En la provincia de Chimborazo, actualmente existen 7 estaciones meteorológicas de propiedad del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Provincial (Inamhi, 2020), todas ellas operativas y su información se describe en la Tabla.

2.2. Identificación, descripción y diagnóstico del problema

Alrededor de 2.000 millones de personas en 8 países viven con escasez de agua, están constantemente al borde de la sequía, pero aun aquellos países favorecidos con recursos hídricos enfrentan el problema de la escasez potencial (Xataka, 2018). Recordemos que de toda el agua que hay en la Tierra, solo el 3% es dulce, y de esta, tan solo la mitad es potable, sin perjuicio de que gran parte de las aguas dulces se encuentran en forma de hielo, o son subterráneas, y de difícil acceso. En este sentido, es lógico destacar la importancia del control de la calidad y cantidad del agua para el consumo; donde la comunidad se convierte en el actor principal para el cuidado y protección de este recurso (Democracia, 2018).

Debido a que las 7 estaciones instaladas en la provincia de Chimborazo se encuentran muy distantes entre sí, la información climatológica e hidrológica de la provincia resulta muy general y no es de dominio público gratuito, haciendo que los cantones no cuenten con datos meteorológicos propios, limitando así su predicción climática y consecuentemente la toma acertada de decisiones.

La falta de un sistema de monitoreo y recolección de datos ambientales propios y locales es generalizada en varias parroquias y cantones del país, esto imposibilita la planificación de la producción agrícola, la limitación del uso del suelo, el mal uso de la zona protegida páramo, la no conservación de los recursos naturales como plantas nativas, etc. [Encuesta de Superficie y producción Agropecuaria Continua, INEC]

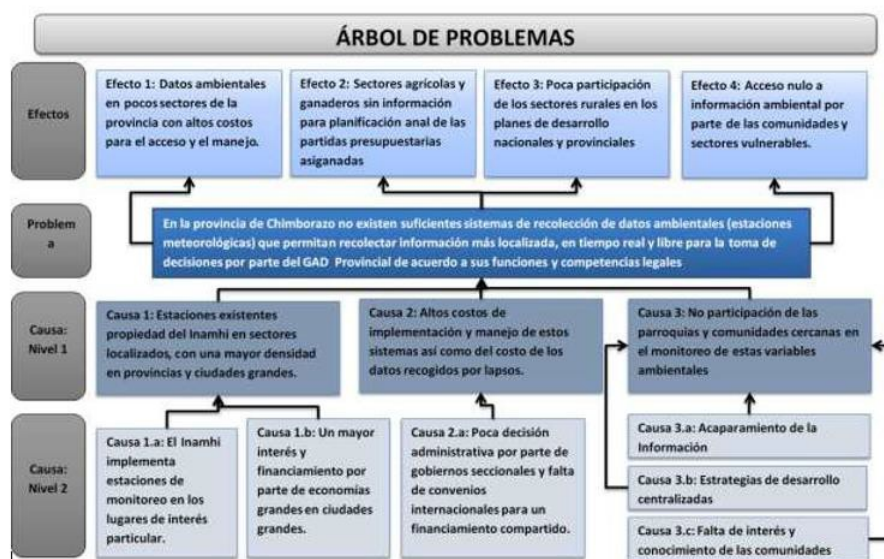
Por lo tanto, este proyecto nace de una necesidad de la Dirección de riego del GAD provincial de Chimborazo, que ve en la implementación de estaciones de monitoreo ambiental, específicamente de agua, una solución al requerimiento de información actualizada y localizada para la cuantificación de los recursos naturales de algunas parroquias y cantones de la provincia.

2.2.1. Matriz de involucrados

Grupo	Problema	Solución	Interés	Recursos
GAD PROVINCIAL DE CHIMBORAZO	Carecen de datos ambientales para el manejo de los recursos hídricos en sectores de la provincia	Bases de datos que serán alimentada mediante la recolección de información, proporcionadas por estaciones meteorológicas		Repositorio de almacenamiento de datos. Infraestructura óptima para montar las estaciones.
COMUNIDADES BENEFICIARIAS	Poco caudal y mínima distribución de agua para riego en diversas comunidades, así como un parcial desconocimiento sobre la potencialidad del usar tecnología para mejorar la producción y generación de insumos agrícolas.	Tecnificación para monitoreo y posibles soluciones para mejoramiento del caudal así como la distribución equitativa del agua, además de la colaboración con capacitaciones especializadas en temáticas como: tecnología, producción y emprendimiento.		Infraestructura adecuada para el desarrollo de las capacitaciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	Los estudiantes para su titulación requieren cumplir algunos requisitos tal como el proceso de vinculación con la sociedad	Colaborar con el diseño e implementación de estaciones meteorológicas para monitoreo de variables ambientales, que ayuden en la toma de decisiones para mejorar la producción agrícola en la Provincia, siendo los estudiantes los protagonistas a través de sus conocimientos que han sido adquiridos durante su proceso de formación académica		Reglamento y normativas institucionales
------------------------------------	--	--	--	---

2.2.2. Árbol de problemas



2.3. Descripción del problema

Alrededor de 2.000 millones de personas en 8 países viven con escasez de agua, están constantemente al borde de la sequía, pero aun aquellos países favorecidos con recursos hídricos enfrentan el problema de la escasez potencial (Xataka, 2018). Recordemos que de toda el agua que hay en la Tierra, solo el 3% es dulce, y de esta, tan solo la mitad es potable, sin perjuicio de que gran parte de las aguas dulces se encuentran en forma de hielo, o son subterráneas, y de difícil acceso. En este sentido, es lógico destacar la importancia del control de la calidad y cantidad del agua para el consumo; donde la comunidad se convierte en el actor principal para el cuidado y protección de este recurso (Democracia, 2018).

Debido a que las 7 estaciones instaladas en la provincia de Chimborazo se encuentran muy distantes entre sí, la información climatológica e hidrológica de la provincia resulta muy general y no es de dominio público gratuito, haciendo que los cantones no cuenten con datos meteorológicos propios, limitando así su predicción climática y consecuentemente la toma acertada de decisiones.

La falta de un sistema de monitoreo y recolección de datos ambientales propios y locales es generalizada en varias parroquias y cantones del país, esto imposibilita la planificación de la producción agrícola, la limitación del uso del suelo, el mal uso de la zona protegida páramo, la no conservación de los recursos naturales como plantas nativas, etc. [Encuesta de Superficie y producción Agropecuaria Continua, INEC]

Por lo tanto, este proyecto nace de una necesidad de la Dirección de riego del GAD provincial de Chimborazo, que ve en la implementación de estaciones de monitoreo ambiental, específicamente de agua, una solución al requerimiento de información actualizada y localizada para la cuantificación de los recursos naturales de algunas parroquias y cantones de la provincia.

2.4. Línea base del proyecto

Al realizar un análisis y observación en conjunto, a través de reuniones participativas entre Academia y Sociedad acerca de la situación actual, se ha podido determinar que en la provincia de Chimborazo existe 19 estaciones hidrometeorológicas en la provincia de Chimborazo, las cuales pertenecen a 4 diferentes instituciones: INAMHI, GADPCH, ESPOCH y SENAGUA.

Adicional se ha identificado que 19 estaciones están equipadas con un transmisor en tiempo real. La excepción es la estación "Chimborazo" operada por la Facultad de Recursos Naturales (ESPOCH). Por su costo relativamente bajo, se realiza la transmisión en tiempo real vía GPRS en el caso de que haya cobertura de señal telefónica. Solamente en 3 estaciones se utiliza la transmisión vía GOES debido a la falta de cobertura

Ante esto, se ha visto la necesidad de incurrir en un proyecto que permita dar viabilidad al apoyo técnico para la implementación de nuevas estaciones que permitan, la recolección de datos a través de nuevas variables que se apoyan en la red de sensores, lo cual permitirá el manejo adecuado del recurso hídrico de las comunidades beneficiarias y de la población en general.

La carrera de Ingeniería Ambiental tendrá como propósito el estudio que se generen a través de estas variables y de esta manera apoyar en el propósito del proyecto de vinculación, adicional se brindará capacitación a las comunidades beneficiarias para la producción de insumos orgánicos que ayuden en el cuidado del suelo

2.5. Análisis de la demanda y la oferta

2.5.1. Demanda Referencial

524004

2.5.2. Demanda Potencial

177723

2.5.3. Demanda Efectiva

3. ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN

3.1. Políticas Internacionales

3.1.1. Objetivos del Milenio

Objetivo1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre.

Objetivo7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

3.1.2. Objetivos de Desarrollo Sostenible

Objetivo3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades.

Objetivo6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Objetivo8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenido, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Objetivo9: Construir infraestructuras resistentes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Objetivo13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Objetivo15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.

3.2. Políticas de Estado

3.2.1. Plan Nacional del Buen Vivir

Objetivo	Política	Meta
Objetivo 3: Garantizar los derechos de la Naturaleza para las actuales y futuras generaciones.		
	Política 3.4: Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.	Meta 3.4: Reducir al 15% la deforestación bruta con respecto al nivel de referencia de emisiones forestales a 2021.
	Política 3.5: Impulsar la economía urbana y rural, basada en el uso sostenible y agregador de valor de recursos renovables, propiciando la corresponsabilidad social y el desarrollo de	Meta 3.8: Reducir y remediar la contaminación de fuentes hídricas a 2021.
	Política 3.7: Incentivar la producción y consumo ambientalmente responsable, con base en los principios de la economía circular y bio-economía, fomentando el reciclaje y combatiendo la obsolescencia programada.	
Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible, de manera redistributiva y solidaria.		
	Política 5.2: Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.	Meta 5.21: Mejorar el Índice de Productividad Nacional a 2021.
		Meta 5.3: Aumentar de 98,9 a 112 el índice de productividad agrícola nacional a 2021.

	Política 5.6: Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades.	
	Política 5.8: Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de	
Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural		
	Política 6.3: Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural. 6.4 Fortalecer la organización, asociatividad y participación de las agriculturas familiares y campesinas en los mercados de provisión de alimentos.	<p>Meta 6.11:Incrementar el porcentaje de hogares en el área rural que cuentan con agua segura y saneamiento adecuado: incrementar el porcentaje de hogares que disponen de agua por tubería y saneamiento adecuado a 2021.</p> <p>Meta 6.4:Incrementar el acceso a riego de 760 473 ha. a 826 695 ha. a 2021.</p>

Meta 6.5: Incrementar del 86,44% al 86,87% la participación de los alimentos producidos en el país en el Consumo de los Hogares ecuatorianos a 2021.

3.2.2. Sectores Estratégicos Del Estado

Agua.

Ambiente

Telecomunicaciones

3.2.3. Sectores Priorizados Matriz Productiva

3.2.3.1. Industrias Priorizadas

Energías renovables.

Servicios ambientales.

Tecnología (software, hardware y servicios informáticos).

3.2.3.2. Industrias Estratégicas

No aplica

3.2.4. Plan Nacional De Ciencia Y Tecnología

3.2.4.1. Políticas

Impulsar la generación y potenciación de la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y la (re)valorización de los saberes ancestrales.

Impulsar la creación y el fortalecimiento de academias de ciencias, comités de ética, propiedad intelectual, comunicación, cultura científica, y demás actores y organizaciones, promoviendo la coordinación de sus acciones.

Incorporar los resultados de la investigación al aparato productivo y educativo para contribuir a mejorar la calidad y el nivel de vida de las y los ecuatorianos.

Incorporar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a la generación y difusión del conocimiento para que contribuyan a impulsar la producción nacional con la consiguiente mejora de calidad de vida de la población.

3.2.4.2. Objetivos Estratégicos

Objetivo4: Fomentar la cooperación y asistencia técnica, capacitación y procesos de transferencia de tecnología.

Objetivo5: Impulsar la innovación para el mejoramiento de los productos y procesos productivos.

Objetivo6: Propiciar el diseño y producción de nuevos bienes y servicios a nivel nacional.

Objetivo8: Elaborar, dirigir y participar en los planes, programa y proyectos de innovación tecnológica en armonía con las política y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo

Objetivo10: Formular, dirigir, ejecutar y financiar proyectos de investigación, científica, desarrollo tecnológico, innovación y saberes ancestrales.

Objetivo13: Crear el Sistema Nacional de Información Científica, Técnica, Tecnológica, Innovación y Saberes Ancestrales.

3.3. Políticas Zonales

3.3.1. Objetivos Senplades

Lineamiento1: Conservación de los páramos y bosques.

Lineamiento5: Impulsar la capacitación, formación e investigación.

Lineamiento6: Contribuir al desarrollo de la pequeña y mediana industria.

3.4. Políticas Locales

3.4.1. Objetivos Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincial

Garantizar la satisfacción y el acceso universal a los derechos constitucionales del Buen Vivir en todo el territorio nacional con énfasis en los de salud, educación, agua, hábitat y vivienda.

Promover la justicia económica y la equidad social mediante una revolución productiva basada en el trabajo digno, la soberanía alimentaria, la generación y fortalecimiento de capacidades y la economía popular y solidaria.

3.4.2. Objetivos Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonales

3.4.2.1. Plan Cantonal

Plan Desarrollo Riobamba

3.4.2.2. Objetivos

Objetivo1:Ordenar y planificar el desarrollo territorial del cantón Riobamba, estructurando nuevas relaciones y fortaleciendo las existentes, mediante los principios de asociatividad y complementariedad, incluyendo los ejes de desarrollo económico, desarrollo humano, naturaleza y ambiente, y buen desempeño del gobierno local para crear un cantón integrado, dotado de excelentes servicios básicos, con un crecimiento planificado y una adecuada relación de áreas verdes con respecto a la población, tanto en calidad, como en cantidad, hasta el año 2019.

Objetivo4:Diseñar e implementar hasta el año 2019 una política pública cantonal Ambiental, que mediante los programas de Energías Alternativas, Control Ambiental, Servicios Ambientales, Saneamiento Ambiental y Servicios Básicos, garantice la sustentabilidad ambiental para los habitantes del cantón Riobamba.

3.5. Políticas Institucionales

3.5.1. Campos de Educación y Capacitación - UNESCO

3.5.1.1. Área Conocimiento

Ingeniería, Industria y Construcción

3.5.1.2. Subarea Conocimiento

Ingeniería y Profesiones Afines

3.5.2. Línea de Investigación

No aplica

3.5.3. Plan Estratégico Institucional (Vinculación)

Plan Estratégico Institucional 2017-2021

3.5.3.1. Objetivos Estratégicos

Incrementar la Vinculación con la Sociedad integrando la docencia e investigación.

3.6. Líneas de Intervención por Carrera y Facultad

3.6.1. Líneas de Intervención

Facultad	Carrera	Línea Intervención
----------	---------	--------------------

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1. Objetivo General o Propósito

Diseñar e implementar un sistema autónomo basado en una red de sensores, para cuantificar el recurso agua en la provincia de Chimborazo en colaboración con la Dirección de Riego del GAD Provincial.

4.2. Objetivos específicos

1. Diseñar e implementar una estación meteorológica autónoma, usando una red de sensores, para la recolección y almacenamiento de variables que permitan cuantificar el recurso agua.
2. Replicar e integrar diversas estaciones meteorológicas mediante un sistema de comunicaciones para la centralización de la información, que permita optimizar los recursos asignados
3. Analizar e interpretar estadísticamente los datos ambientales en tiempo real para la toma de decisiones
4. Socializar a los beneficiarios directos del proyecto mediante talleres presenciales o virtuales, sobre el funcionamiento del sistema como herramienta para disminuir las afectaciones del recurso hídrico, generando responsabilidad ambiental y cultural para el cuidado del agua.

4.3. Matriz de marco lógico

NARRACIÓN	INDICADOR	VERIFICADOR	SUPUESTO
FIN: Implementar un sistema autónomo para el monitoreo de variables ambientales basado en redes de sensores, que permita cuantificar el recurso agua en Chimborazo en colaboración con la Dirección de Riego del GAD Provincial; en las comunidades de la provincia.	00	00	00
PROPÓSITO: Diseñar e implementar un sistema autónomo basado en una red de sensores, para cuantificar el recurso agua en la provincia de Chimborazo en colaboración con la Dirección de Riego del GAD Provincial.	Información obtenida por los sensores, que permita ser analizada para cuantificar el recurso agua, y posibilitar la toma de decisiones en la comunidad, Optimización del riego y sensibilizando al cuidado del agua	Archivos estadísticos de los datos que se generen en las mediciones	Cambios en el director departamental de la unidad de Riego del GAD provincial de la provincia de Chimborazo
COMPONENTE: 1. Diseñar e implementar una estación meteorológica autónoma, usando una red de sensores, para la recolección y almacenamiento de variables que permitan cuantificar el recurso agua.	Estación meteorológica que permita recolección y almacenamiento de datos	Repositorio digital a cargo del líder del proyecto alojada en onedrive UNACH.	Facilidades de acceso a los sectores para la inspección donde se implementará la estación meteorológica, así como de la red de sensores

COMPONENTE: 2. Replicar e integrar diversas estaciones meteorológicas mediante un sistema de comunicaciones para la centralización de la información, que permita optimizar los recursos asignados	Un sistema de comunicación entre las estaciones meteorológicas adaptado al presupuesto asignado, que almacene los datos en tiempo real en una unidad de almacenamiento determinada por el GAD Provincial de Chimborazo.	Registro o bitácora del líder del proyecto, archivo de coordinación de facultad.	Facilidades de acceso a todas las áreas para la inspección e implementación del radio enlace
COMPONENTE: 3. Analizar e interpretar estadísticamente los datos ambientales en tiempo real para la toma de decisiones	Un análisis y modelo estadístico predictivo de los datos recogidos, reportados en informes periódicos, que permitan tomar decisiones a corto, mediano y largo plazo	Registro o bitácora del líder del proyecto, archivo de coordinación de facultad.	Facilidades de acceso a los datos que se recogen en las estaciones, para el diseño de los informes
COMPONENTE: 4. Socializar a los beneficiarios directos del proyecto mediante talleres presenciales o virtuales, sobre el funcionamiento del sistema como herramienta para disminuir las afectaciones del recurso hídrico, generando responsabilidad ambiental y cultural para el cuidado del agua.	Socializar a los beneficiarios directos del proyecto mediante talleres presenciales o virtuales, el funcionamiento del sistema como herramienta para disminuir las afectaciones al recurso hídrico, generando responsabilidad ambiental y cultural para el cuidado del agua	Registro o bitácora del líder del proyecto, archivo de coordinación de facultad.	Facilidades para realizar el proceso de capacitación
ACTIVIDAD: C1.A1 ELTC Revisión del estado del arte relacionado a la temática	Informe inicial con la teoría y metodologías empleadas tanto electrónicas y fuente de energía solar utilizadas en el diseño e implementación de estaciones meteorológicas.	-Informe Técnico -Registros de asistencias -Fotografías -Videos	La información recolectada evidencia presentar características aptas para un diseño de la estación meteorológica adecuada. Se cuenta con suficiente acceso a recursos bibliográficos
ACTIVIDAD: C1.A2 ELTC Dimensionamiento de los componentes: sensores electrónicos, componente del sistema de adquisición de datos, fuente de energía	Informe donde se establezca el número de componentes a ser utilizados: número y tipo de sensores, número y tipo de paneles de energía fotovoltaica, tipo de sistema de adquisición de datos y proveedores de equipos.	-Informe técnico -Inventario de materiales requeridos -Informe parcial de vinculación de los estudiantes aprobado por el Director de Vinculación, que reposa en el archivo de Coordinación de la Facultad.	Posibilidad de contar con un presupuesto por parte del GAD Provincial de la provincia de Chimborazo
ACTIVIDAD: C1.A3 ELTC Diseño del sistema de adquisición de datos: dimensionamiento del sistema fotovoltaico, diseño de los circuitos electrónicos, protocolos de programación, programación de sensores y parámetros fijos	Esquema electrónico y planos 3D del diseño de la estación meteorológica y de la ubicación y orientación geográficas de la/s fuente/s de energía fotovoltaica/s	-Diseño Electrónico -Planos de la estación meteorológica -Registros de Asistencia	Contar con los recurso y materiales para la realización del diseño

ACTIVIDAD: C1.A4 ELTC Implementación del sistema completo de adquisición de datos in situ (estación meteorológica prototipo 01)	Estación meteorológica funcional con vigilancia directa por parte del GAD Provincial y la UNACH.	<ul style="list-style-type: none"> - Estación Meteorológica - Registros de Asistencias - Fotografías - Videos -Informe final de vinculación de los estudiantes aprobado por el Director de Vinculación, que reposa en el archivo de Coordinación de la Facultad. -Aplicaciones -Actas de Entrega y Conformidad -Certificados de Capacitación, emitidos por la dirección de Vinculación 	Facilidades de acceso a los sectores para la inspección e implementación de la estación meteorológica, así como de la red de sensores
ACTIVIDAD: C2.A1 ELTC Estudio factibilidad preliminar de radioenlaces entre las estaciones meteorológicas y estación	Un informe de factibilidad técnico. Costes y diseño de radioenlace.	<ul style="list-style-type: none"> -Informe Técnico de factibilidad -Informe sobre los costes de Radio enlace -Diseño del radio enlace 	Los beneficiarios brindan todas las facilidades para la ejecución de las actividades.
ACTIVIDAD: C2.A2 ELTC Replicar e instalar las nuevas estaciones Meteorológicas	El número de Estaciones meteorológica autónomas funcionales solicitadas por el GAD Provincial	<ul style="list-style-type: none"> -Planes de capacitación -Registros de asistencias -Certificados de aprobación, emitidos por la dirección de carrera. -Sistemas -Aplicaciones -Manuales de Usuario -Manuales Técnicos -Actas de Entrega y Conformidad -Certificados de Capacitación, emitidos por la dirección de carrera 	Los beneficiarios brindan todas las facilidades para la ejecución de las actividades.
ACTIVIDAD: C2.A4 ELTC Adquisición de equipos e interconexión de estaciones	Inventario de equipos recibidos	Actas de entrega y recepción	El beneficiario brindan todas las facilidades para la ejecución y normal desarrollo de las actividades
ACTIVIDAD: C2.A5 ELTC Pruebas de funcionamiento finales	Los datos transmitidos son fidedignos, están organizados en una base de datos institucional	<ul style="list-style-type: none"> -Informe técnico de las pruebas -Informes estadísticos -Registros de Asistencias 	Contar con el visto bueno del GAD provincial de la provincia de Chimborazo, así como de las comunidades beneficiarias
ACTIVIDAD: C3.A1 ELTC Categorización y análisis estadístico descriptivo de los datos utilizando SPSS.	Tablas de datos en formatos adecuados, y reportes de primeros resultados para toma de decisiones inmediatas.	<ul style="list-style-type: none"> -Archivos de SPSS -Registros Tabulados -Informes estadísticos -Registros de Asistencias 	Se prestan las facilidades para acceso y flujo de información
ACTIVIDAD: C3.A2 ELTC Análisis estadístico inferencial de los datos utilizando SPSS	Reportes de correlación de variables, diseño experimental y análisis factorial de los datos para toma de decisiones inmediatas y mediano plazo.	<ul style="list-style-type: none"> -Informe técnico de resultados -Análisis de resultados 	Se prestan las facilidades para acceso y flujo de información

ACTIVIDAD: C4. A1 ELTC Socializar a los beneficiarios directos e indirectos del proyecto mediante conferencias virtuales o presenciales sobre los beneficios, prestaciones y funcionamiento del	Un informe de socialización a los beneficiarios del proyecto.	-Convocatorias o invitaciones a la socialización del proyecto -Registro de asistencias o bitácora a la socialización del proyecto -Informe de Socialización	Asistencia a las convocatorias realizadas
ACTIVIDAD: C4. A2 ELTC Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	Un manejo adecuado de los equipos instalados en las estaciones meteorológicas por parte de los técnicos del GAD provincial Chimborazo	-Registro de Asistencia. -Informe de las asesorías recibidas avalado por el personal técnico del GAD Provincial de la provincia de Chimborazo	Asistencia del personal técnico
ACTIVIDAD: C4.A3 INDTR Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	Un manejo adecuado de los equipos instalados en las estaciones meteorológicas por parte de los técnicos del GAD provincial Chimborazo	- Registro de Asistencia. - Informe de las asesorías recibidas avalado por el personal técnico del GAD Provincial de la provincia de Chimborazo	Asistencia del personal técnico
ACTIVIDAD: C4. A4 AMB Capacitar y asesorar a la población objetiva en emprendimiento sobre insumos orgánicos, enmiendas orgánicas y mejoramiento del suelo basado en los saberes ancestrales y con el apoyo tecnológico de los parámetros obtenidos por el sistema instalado.	La población beneficiaria será capacitada en procesos para la elaboración de insumos orgánicos para el mejoramiento del suelo.	Bitácora de personas que han acudido en busca de asesoría.	Buena aplicación de la asesoría que se brindará
ACTIVIDAD: C1.A5 INDTR Diseño e implementación del chasis para la estación meteorológica (prototipo 01)	Estructura funcional diseñada para los propósitos del proyecto	-Informe técnico -Acta de entrega y recepción	Existe disponibilidad de recursos (económicos, humanos, tecnológicos, otros) para la ejecución de las actividades. Los beneficiarios brindan todas las facilidades para la ejecución de las actividades
ACTIVIDAD: C2.A3 INDTR Replicar e instalar los chasis para las nuevas estaciones meteorológicas.	Estructuras funcionales diseñadas para los propósitos del proyecto	- Informe técnico - Acta de entrega y Recepción	Existe disponibilidad de recursos (económicos, humanos, tecnológicos, otros) para la ejecución de las actividades. Los beneficiarios brindan todas las facilidades para la ejecución de las actividades
ACTIVIDAD: C1.A6 AMB Diseño de una red hidrometeorológica tomando en cuenta puntos importantes como las condiciones ambientales, clima, caudal, topografía en la provincia de Chimborazo	Mapas del diseño de la red hidrometeorológica contemplando las 17 estaciones a construir.	- Informes técnicos - Álbum fotográfico - Mapas - Registros de asistencia.	Contar con los recursos necesarios para el diseño de la red hidrometeorológica.
ACTIVIDAD: C3.A3 AMB Análisis de la calidad del agua en cada una de las estaciones	Medición y análisis constante de parámetros de calidad y cantidad de agua en las estaciones de monitoreo.	- Informes técnicos - Álbum fotográfico - Registros de asistencia.	Disponibilidad de equipos y reactivos para la toma y análisis de muestras

ACTIVIDAD: C3.A4 AMB Análisis de la calidad del suelo de las comunidades que usan el agua de regadío monitoreada.	Medición de parámetros de calidad de suelo.	- Informes técnicos - Álbum fotográfico - Registros de asistencia.	Disponibilidad de equipos y reactivos para la toma y análisis de muestras.
ACTIVIDAD: C4.A5 AMB Socialización de los resultados con respecto a la calidad y cantidad de agua de regadío y calidad del suelo.	Población capacitada conoce la calidad del agua de riego que utilizan.	- Informes técnicos - Álbum fotográfico - Diapositivas - Registros de asistencia.	Acceso a la población de las comunidades a ser capacitadas.
ACTIVIDAD: C4.A6 AMB Charlas de concientización sobre cuidado del agua e importancia de una red hidrometeorológica de monitoreo del agua de riego.	Población capacitada conoce la importancia de la red de monitoreo del agua de riego.	- Informes técnicos - Álbum fotográfico - Diapositivas - Registros de asistencia.	Acceso a la población de las comunidades a ser capacitadas.

5. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

5.1. Presupuesto y financiamiento por actividades del proyecto

Componentes / Rubros		Fuentes de Financiamiento (dólares)						Total
		Externas				Interna		
		Fuentes Nacionales	Cooperación Internacional	Aporte Comunidad Efectivo	Aporte Comunidad Valorado	Aporte Institucional Efectivo	Aporte Institucional Valorado	
1. Diseñar e implementar una estación meteorológica autónoma, usando una red de sensores, para la recolección y almacenamiento de variables que permitan cuantificar el recurso agua.	C1.A1 ELTC Revisión del estado del arte relacionado a la temática	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C1.A2 ELTC Dimensionamiento de los componentes: sensores electrónicos, componente del sistema de adquisición de datos, fuente de energía	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C1.A3 ELTC Diseño del sistema de adquisición de datos: dimensionamiento del sistema fotovoltaico, diseño de los circuitos electrónicos, protocolos de programación, programación de sensores y parámetros fijos	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C1.A4 ELTC Implementación del sistema completo de adquisición de datos in situ (estación meteorológica prototipo 01)	0,00	0,00	1300,00	0,00	0,00	0,00	1300,00
	C1.A5 INDTR Diseño e implementación del chasis para la estación meteorológica (prototipo 01)	0,00	0,00	200,00	0,00	0,00	0,00	200,00

1. Diseñar e implementar una estación meteorológica autónoma, usando una red de sensores, par	C1.A6 AMB Diseño de una red hidrometereológica tomando en cuenta puntos importantes como las condiciones ambientales, clima, caudal, topografía en la provincia de Chimborazo	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
2. Replicar e integrar diversas estaciones meteorológicas mediante un sistema de comunicaciones para la centralización de la información, que permita optimizar los recursos asignados	C2.A1 ELTC Estudio factibilidad preliminar de radioenlaces entre las estaciones meteorológicas y estación central	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C2.A2 ELTC Replicar e instalar las nuevas estaciones Meteorológicas	0,00	0,00	800,00	0,00	0,00	0,00	800,00
	C2.A4 ELTC Adquisición de equipos e interconexión de estaciones	0,00	0,00	20000,00	0,00	0,00	0,00	20000,00
	C2.A5 ELTC Pruebas de funcionamiento finales	0,00	0,00	534,42	0,00	0,00	0,00	534,42
	C2.A3 INDTR Replicar e instalar los chasis para las nuevas estaciones meteorológicas.	0,00	0,00	3200,00	0,00	0,00	0,00	3200,00
3. Analizar e interpretar estadísticamente los datos ambientales en tiempo real para la toma de decisiones	C3.A1 ELTC Categorización y análisis estadístico descriptivo de los datos utilizando SPSS.	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C3.A2 ELTC Análisis estadístico inferencial de los datos utilizando SPSS	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C3.A3 AMB Análisis de la calidad del agua en cada una de las estaciones	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C3.A4 AMB Análisis de la calidad del suelo de las comunidades que usan el agua de regadío monitoreada.	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00

4. Socializar a los beneficiarios directos del proyecto mediante talleres presenciales o virtuales, sobre el funcionamiento del sistema como herramienta para disminuir las afectaciones del recurso hídrico, generando responsabilidad ambiental y cultural para el cuidado del agua.	C4. A1 ELTC Socializar a los beneficiarios directos e indirectos del proyecto mediante conferencias virtuales o presenciales sobre los beneficios, prestaciones y funcionamiento del sistema	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C4. A2 ELTC Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C4.A3 INDTR Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C4. A4 AMB Capacitar y asesorar a la población objetiva en emprendimiento sobre insumos orgánicos, enmiendas orgánicas y mejoramiento del suelo basado en los saberes ancestrales y con el apoyo tecnológico de los parámetros obtenidos por el sistema instalado.	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C4.A5 AMB Socialización de los resultados con respecto a la calidad y cantidad de agua de regadío y calidad del suelo.	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	C4.A6 AMB Charlas de concientización sobre cuidado del agua e importancia de una red hidrometeorológica de monitoreo del agua de riego.	0,00	0,00	520,00	0,00	0,00	0,00	520,00
	Total	0,00	0,00	33834,42	0,00	0,00	0,00	33834,42

6. ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN

6.1. Cronograma valorado por componentes y actividades

Objetivos Específicos	Meta Cualificable	Actividades	Costo	Inicio	Fin
1. Diseñar e implementar una estación meteorológica autónoma, usando una red de sensores, para la recolección y almacenamiento de variables que permitan cuantificar el recurso agua.	Estación meteorológica que permita recolección y almacenamiento de datos	C1.A1 ELTC Revisión del estado del arte relacionado a la temática	520,00	2021/02/01	2021/02/26
		C1.A2 ELTC Dimensionamiento de los componentes: sensores electrónicos, componente del sistema de adquisición de datos, fuente de energía	520,00	2021/02/22	2021/03/12

1. Diseñar e implementar una estación meteorológica autónoma, usando una red de sensores, para la recolección y almacenamiento de variables que permitan cuantificar el recurso agua.	Estación meteorológica que permita recolección y almacenamiento de datos	C1.A3 ELTC Diseño del sistema de adquisición de datos: dimensionamiento del sistema fotovoltaico, diseño de los circuitos electrónicos, protocolos de programación, programación de sensores y parámetros fijos	520,00	2021/03/01	2021/04/02
		C1.A4 ELTC Implementación del sistema completo de adquisición de datos in situ (estación meteorológica prototipo 01)	1300,00	2021/05/03	2021/07/30
		C1.A5 INDTR Diseño e implementación del chasis para la estación meteorológica (prototipo 01)	200,00	2021/05/03	2021/06/18
		C1.A6 AMB Diseño de una red hidrometeorológica tomando en cuenta puntos importantes como las condiciones ambientales, clima, caudal, topografía en la provincia de Chimborazo	520,00	2021/05/17	2021/07/30
		Sub Total	3580,00	2021/02/01	2021/07/30
2. Replicar e integrar diversas estaciones meteorológicas mediante un sistema de comunicaciones para la centralización de la información, que permita optimizar los recursos asignados	Un sistema de comunicación entre las estaciones meteorológicas adaptado al presupuesto asignado, que almacene los datos en tiempo real en una unidad de almacenamiento determinada por el GAD Provincial de Chimborazo.	C2.A1 ELTC Estudio factibilidad preliminar de radioenlaces entre las estaciones meteorológicas y estación central	520,00	2021/07/05	2021/08/27
		C2.A2 ELTC Replicar e instalar las nuevas estaciones Meteorológicas	800,00	2021/10/04	2023/12/22
		C2.A4 ELTC Adquisición de equipos e interconexión de estaciones	20000,00	2021/10/04	2023/11/30
		C2.A5 ELTC Pruebas de funcionamiento finales	534,42	2023/01/09	2023/12/22
		C2.A3 INDTR Replicar e instalar los chasis para las nuevas estaciones meteorológicas.	3200,00	2021/10/04	2023/12/22
		Sub Total	25054,42	2021/07/05	2023/12/22
3. Analizar e interpretar estadísticamente los datos ambientales en tiempo real para la toma de decisiones	Un análisis y modelo estadístico predictivo de los datos recogidos, reportados en informes periódicos, que permitan tomar decisiones a corto, mediano y largo plazo	C3.A1 ELTC Categorización y análisis estadístico descriptivo de los datos utilizando SPSS.	520,00	2021/10/04	2023/12/22
		C3.A2 ELTC Análisis estadístico inferencial de los datos utilizando SPSS	520,00	2021/10/04	2023/12/22
		C3.A3 AMB Análisis de la calidad del agua en cada una de las estaciones	520,00	2021/10/04	2023/12/22
		C3.A4 AMB Análisis de la calidad del suelo de las comunidades que usan el agua de riego monitoreada.	520,00	2021/10/04	2023/12/22
		Sub Total	2080,00	2021/10/04	2023/12/22

4. Socializar a los beneficiarios directos del proyecto mediante talleres presenciales o virtuales, sobre el funcionamiento del sistema como herramienta para disminuir las afectaciones del recurso hídrico, generando responsabilidad ambiental y cultural para el cuidado del agua.	Socializar a los beneficiarios directos del proyecto mediante talleres presenciales o virtuales, el funcionamiento del sistema como herramienta para disminuir las afectaciones al recurso hídrico, generando responsabilidad ambiental y cultural para el cuidado del agua	C4. A1 ELTC Socializar a los beneficiarios directos e indirectos del proyecto mediante conferencias virtuales o presenciales sobre los beneficios, prestaciones y funcionamiento del sistema	520,00	2021/10/04	2023/12/22
		C4. A2 ELTC Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	520,00	2021/10/04	2023/12/22
		C4.A3 INDTR Asesoría al personal técnico para el correcto uso y mantenimiento de los equipos instalados	520,00	2021/10/04	2023/12/22
		C4. A4 AMB Capacitar y asesoras a la población objetiva en emprendimiento sobre insumos orgánicos, enmiendas orgánicas y mejoramiento del suelo basado en los saberes ancestrales y con el apoyo tecnológico de los parámetros obtenidos por el sistema instalado.	520,00	2021/10/04	2023/12/22
		C4.A5 AMB Socialización de los resultados con respecto a la calidad y cantidad de agua de regadío y calidad del suelo.	520,00	2021/10/10	2023/12/22
		C4.A6 AMB Charlas de concientización sobre cuidado del agua e importancia de una red hidrometereológica de monitoreo del agua de riego.	520,00	2021/10/04	2023/12/22
		Sub Total	3120,00	2021/10/04	2023/12/22
		Total			33834,42

Realizado por:

Aprobado por:



Msc. Peñafiel Ojeda Carlos Ramiro

Docente Líder

GEOVANNY
MARCELO
PAULA AGUAYO

Firmado digitalmente por GEOVANNY MARCELO PAULA AGUAYO
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC, o=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION-ECIBCE, l=QUITO, serialNumber=0000396810, cn=GEOVANNY MARCELO PAULA AGUAYO
Fecha: 2021.07.02 17:05:27 -05'00'

Mg. Geovanny Marcelo Paula Aguayo

Director del Departamento de Vinculación con
La Sociedad



CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO INSTITUCIONAL ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO Y EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

COMPARECIENTES. -

Comparecen a la celebración del presente convenio específico las siguientes personas: por una parte, el Ing. Gonzalo Nicolay Samaniego Erazo, Ph.D., en su calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Nacional de Chimborazo, a quien en adelante y para efectos del presente convenio se denominará "Unach" y por otra parte el Magister Juan Pablo Cruz en su calidad de Prefecto, representante del H. Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo, a quien en adelante se le denominará "Gobierno Provincial". Los intervinientes declaran ser mayores de edad y legalmente capaces para contratar y obligarse, al tenor de las siguientes cláusulas:

CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES. -

- 1.1. La Universidad Nacional de Chimborazo es una institución de educación superior, con personería jurídica, sin fines de lucro, autónoma, de derecho público, creada mediante Ley N° 0098, publicada en el en el Registro Oficial N° 771 del 31 de agosto de 1995, su domicilio principal es la ciudad de Riobamba; su denominación es UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO y sus siglas son Unach. Se rige por la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior, su reglamento, otras leyes conexas, los reglamentos y resoluciones de organismo o autoridad competente y el presente Estatuto. Su misión: crear, desarrollar, transferir y difundir el conocimiento, los saberes y la cultura a través de la aplicación de procesos de formación académica, investigación y vinculación; bajo principios de pertinencia, integralidad, interculturalidad, equidad, preservación del ambiente, fortaleciendo el talento humano, para la construcción de una mejor sociedad. Su visión: ser la institución de educación superior líder en la Zona 3 del Ecuador, con reconocimiento nacional y proyección internacional.
- 1.2. El Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo es una institución con personería jurídica de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera, creada el primero de enero de 1946 como Consejo Provincial, Su misión liderar el cambio para el desarrollo de la Provincia de Chimborazo de acuerdo a su ámbito de acción con capacidad institucional, planificación participativa, mediante actividades productivas competitivas con enfoque intercultural, solidario, promoviendo el manejo y conservación de los recursos naturales de manera equitativa, justa y sustentable para elevar la calidad de vida de la población a fin de lograr el Sumak kawsay (Buen Vivir).

CLÁUSULA SEGUNDA: NORMATIVA APLICABLE. -

2.1. Constitución de la República del Ecuador:

El Art. 351, establece que el Sistema de Educación Superior estará articulado al Sistema Nacional de Educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del Sistema de Educación Superior con la Función Ejecutiva. Este Sistema se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global;

El Art. 355, reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los



principios establecidos en la Constitución;

2.2. Ley Orgánica de Educación Superior:

El Art. 18, dispone que la autonomía responsable que ejercen las universidades y escuelas politécnicas consiste en la libertad en la elaboración de sus planes y programas de estudio en el marco de las disposiciones de la presente Ley; la libertad para gestionar sus procesos internos;

El Art. 138, establece que las instituciones del Sistema de Educación Superior fomentarán las relaciones interinstitucionales entre universidades, escuelas politécnicas e institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y conservatorios superiores tanto nacionales como internacionales, a fin de facilitar la movilidad docente, estudiantil y de investigadores, y la relación en el desarrollo de sus actividades académicas, culturales, de investigación y de vinculación con la sociedad.

CLÁUSULA TERCERA: OBJETO DEL CONVENIO. -

Instrumentar la cooperación interinstitucional para la realización de actividades de cooperación para el desarrollo, mediante el proyecto de vinculación con la sociedad denominado "Diseño e implementación de un sistema autónomo para el monitoreo de variables ambientales basado en redes de sensores, que permita cuantificar el recurso agua, de la provincia de Chimborazo", en el cual participarán los estudiantes y docentes de la Carrera de Electrónica y Telecomunicaciones, Carrera de Ingeniería Ambiental y Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería, y Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

CLÁUSULA CUARTA: VIGENCIA DEL CONVENIO. -

El presente convenio tendrá una vigencia de 3 años, contados a partir de la fecha de su suscripción, pudiendo renovarse por igual período, lo que deberá manifestarse mediante comunicación escrita que dé cuenta de los resultados del presente convenio con al menos treinta días previos a la terminación; caso contrario bastará con el sólo cumplimiento del plazo para su terminación.

CLÁUSULA QUINTA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES. -

5.1 De la Unach:

- 5.1.1 Colaborar con el diseño e implementación de estaciones meteorológicas para monitoreo de variables ambientales, que ayuden en la toma de decisiones para mejorar la producción agrícola en la Provincia, Seleccionar e incorporar a los y/o las estudiantes, así como docentes que, cumpliendo con los requisitos mínimos establecidos, participen el proyecto de Vinculación.
- 5.1.2 Designar un docente que actúe como líder de proyecto de Vinculación.
- 5.1.3 Planificar, monitorear controlar y evaluar las actividades de los estudiantes a través del docente líder o docentes tutores del proyecto de Vinculación
- 5.1.4 Disponer a los estudiantes que en ejercicio de sus actividades de Vinculación con la sociedad actúen con la más absoluta responsabilidad y honorabilidad en el presente proyecto de Vinculación.
- 5.1.5 Generar la información correspondiente para el análisis respectivo de las variables a monitorear.

5.2 Del Gobierno Provincial:



- 5.2.1 Definir los lugares de implementación de las estaciones.
- 5.2.2 Proporcionar la estructura física y el equipamiento respectivo de las estaciones meteorológicas, mediante la partida de MAQUINARIAS Y EQUIPOS Nro. 8.4.01.04.001.060000.001.0000.00000.
- 5.2.3 Proporcionar los servidores de la Institución para almacenamiento, generando bases de datos que serán alimentadas mediante la recolección de información, proporcionada por estaciones meteorológicas.
- 5.2.4 Disponer de un profesional para el manejo y difusión de la información generada.

5.3 Obligaciones conjuntas:

- 5.3.1 Diseñar e implementar un sistema autónomo basado en una red de sensores, para cuantificar el recurso agua en la provincia de Chimborazo en colaboración con la Dirección de Riego del GAD Provincial.
- 5.3.2 Realizar de manera periódica, el seguimiento del cumplimiento del presente convenio, mediante reuniones de coordinación de acciones.
- 5.3.3 Garantizar el acceso a los datos e información generada en el proyecto de Vinculación.

CLÁUSULA SEXTA: DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONVENIO. -

6.1. Unach

Administrador: Ing. Carlos Ramiro Peñafiel Ojeda
Dirección: Loja 3450 y Luz Eliza Borja
Teléfonos: 0983151542
Correo electrónico: carlospenafiel@unach.edu.ec

6.2. Gobierno Provincial

Administrador: Ing. Carlos Oswaldo Sánchez Sánchez
Dirección: Primera Constituyente y Carabobo
Teléfonos: (593) 03 2 969 887 / 2 963 940
Correo electrónico: www.chimborazo.gob.ec

CLÁUSULA SÉPTIMA: DOCUMENTOS HABILITANTES. -

7.1. Documentos mínimos:

- a) Documentos de identificación de la o las contrapartes del instrumento de cooperación a suscribirse (Cédula de ciudadanía y certificado de votación o sus similares del extranjero);
- b) Documentos que justifiquen la calidad de representantes legales de las partes intervinientes (Nombramientos o contratos);
- c) Documentos que justifiquen la existencia jurídica de las instituciones intervinientes (Leyes de creación de las IES, acuerdos ministeriales, resoluciones).

7.2. Otros documentos:

- a) Proyecto de vinculación aprobado.

CLÁUSULA OCTAVA: MODIFICACIONES. -

Las partes acuerdan que en cualquier tiempo durante la vigencia de este instrumento de cooperación y de común acuerdo, podrán modificar su contenido, para lo cual se procederá por escrito y se contará con los informes técnicos y legales que sean del caso y que justifiquen plenamente las modificaciones planteadas.



CLÁUSULA NOVENA: TERMINACIÓN DEL CONVENIO. –

El presente convenio podrá dar por terminado por una de las siguientes causas:

- 9.1. Cuando se haya cumplido con el plazo previsto para la vigencia del mismo;
- 9.2. Por cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el presente convenio;
- 9.3. Por terminación de mutuo acuerdo de las partes, cuando no se puedan cumplir las obligaciones, y;
- 9.4. Por terminación unilateral, cuando una de las partes no cumpla con las obligaciones.

En cualquier caso, de terminación del presente instrumento, se suscribirá un acta de finiquito, en la que se establecerá el grado de ejecución del convenio y las actividades desarrolladas.

CLÁUSULA DÉCIMA: RELACIÓN LABORAL Y RÉGIMEN FINANCIERO. –

El presente instrumento, bajo ningún concepto, entabla relaciones laborales de la cual se generen obligaciones para los suscribientes. Tampoco genera obligaciones financieras recíprocas para las partes.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA: DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y USO DEL NOMBRE E IMAGEN. –

11.1. Las partes se comprometen a vigilar y respetar los derechos de propiedad intelectual que se pudieren generar por los trabajos, estudios, investigaciones e informes, que se realicen en el contexto de este instrumento jurídico, para lo cual declaran que todo insumo, material o cualquier otro producto que se genere de la ejecución del presente convenio, será de propiedad exclusiva de la parte que lo haya elaborado, salvo los casos en los que se hayan generado de manera conjunta, quien podrá de así convenir a sus intereses, utilizar, socializar, transferir o licenciar los derechos de propiedad intelectual a terceras personas.

11.2. Las piezas gráficas en las que se pretenda incluir los nombres y marcas de las partes deberán ser revisadas por las dependencias respectivas de cada una, con el fin de que puedan verificar el cumplimiento del Manual de Marca institucional.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS. –

Las partes convienen en que cualquier desacuerdo generado de la interpretación o aplicación del instrumento, se resolverá a través de la consulta directa y otra modalidad que de mutuo convenio se convenga.

En caso de que se suscitaren divergencias o controversias en la interpretación o ejecución del presente acuerdo, las partes por medio del diálogo amigable procurarán un acuerdo directo, de no existir este acuerdo podrán utilizar los métodos alternativos para la solución de controversias.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA: DOMICILIO Y NOTIFICACIONES. –

Las partes fijan como domicilio legal, la ciudad de Riobamba. Toda notificación relativa a este convenio deberá realizarse por escrito, en las siguientes direcciones:

13.1. Unach

REPRESENTANTE: Ing. Nicolay Samaniego Erazo, PhD.

DIRECCIÓN: Av. Antonio José de Sucre Km ½ camino a Guano; Riobamba – Ecuador

TELÉFONOS: 03-3730880 Ext. 1005



E-MAIL: rector@unach.edu.ec

PÁGINA WEB: www.unach.edu.ec

13.2. Gobierno Provincial

REPRESENTANTE: Magister Juan Pablo Cruz

DIRECCIÓN: Primera Constituyente y Carabobo

TELÉFONOS: 593) 03 2 969 887 / 2 963 940

PÁGINA: www.chimborazo.gob.ec

En caso de cambio de dirección, es obligación de la parte que lo genere, informar por escrito a la contraparte institucional la nueva dirección que deberá tenerse en cuenta para tales efectos. Las comunicaciones en la ejecución del presente convenio, serán dirigidas por escrito, o correos electrónicos, bastando en cada caso, que el remitente tenga la correspondiente constancia de que su comunicación ha sido recibida en las direcciones de la otra parte.

CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA: ACEPTACIÓN. —

Las partes libre y voluntariamente declaran expresamente su aceptación a todo lo convenido en el presente instrumento jurídico, a cuyas estipulaciones se someten y ratifican, firmando para constancia de lo actuado en cuatro ejemplares de igual contenido y valor legal.

En la ciudad de Riobamba, a los veinte y cinco días, del mes de marzo del año 2021.

Ing. Nicolay Samaniego Eraso, PhD.
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CHIMBORAZO

Mgs. Juan Pablo Cruz
PREFECTO DEL GOBIERNO AUTONOMO
DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE
CHIMBORAZO

