



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
INGENIERÍA Y APLICADAS

Coordinación de investigación CIYA

Agosto 2021

NOMBRE DEL PROGRAMA: ENERGÍA Y TECNOLOGÍAS APROPIADAS PARA FORTALECER LA PRODUCCIÓN, LOS SERVICIOS Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y COMUNITARIO

## I. INTRODUCCIÓN

El conjunto de acciones de investigación a ejecutar en la facultad, han sido agrupadas a través de proyectos en un programa que define las prioridades de gestión del conocimiento. En ellos se definen acciones en función las líneas y sublíneas de investigación, acciones con instituciones públicas y privadas, así como los proyectos de cooperación técnica y de fortalecimiento de la infraestructura que se han seleccionado para el desarrollo de la investigación a mediano y corto plazo.

Las diferentes prioridades de investigación de la facultad y carreras, se encuentran desagregadas por proyectos, donde se ha previsto fortalecer el carácter multidisciplinario, transdisciplinario, la integración de actividades sustantivas de la institución para la solución de problemas del sector productivo y comunitario, así como la cooperación interna y externa. Para la ejecución de los proyectos se podrá trabajar en la gestión de recursos financieros externos con vista a no depender solo de los recursos disponibles en la UTC y lograr una mayor incorporación de estudiantes y docentes a la actividad de investigación.

## II. ANTECEDENTES

En el Ecuador y en particular en la zona 3 se requiere propiciar el desarrollo de investigaciones que tributen al uso racional de la energía, la informatización y automatización de sistemas, el uso racional del recurso hídrico, la gestión integrada de la producción y fomentar el desarrollo productivo y comunitario con principios de sostenibilidad y equidad. Estas áreas están en coincidencia con las políticas de investigación de la facultad y las prioridades declaradas en el Plan de Toda una vida. También en estas prioridades se incluye la solución a problemas sociales y comunitarios de grupos vulnerables para que estos puedan acceder a tecnologías y mejorar su calidad de vida. De igual manera se prioriza el fortalecimiento del emprendimiento y los procesos productivos de la pequeña y mediana.

Es así como se han considerado los siguientes documentos orientadores para poder determinar prioridades y proyectos del programa:

- Plan nacional de desarrollo
- Planes de desarrollo de los GAD
- Planeación estratégica de la UTC. 2021-2025
- Políticas y estrategias del SENESCYT
- Aspectos de sustentabilidad y sostenibilidad social y ambiental del Plan maestro de electrificación 2013- 2022. CONELEC
- Plan estratégico de investigación, desarrollo e innovación de las TIC del MINTEL
- Libro Blanco. Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación y Transferencia del Conocimiento en TIC. MINTEL- SENESCYT: 2019
- Estrategia Nacional de Calidad del Agua 2016-2030. ENCA
- Política industrial y tecnológica en América Latina. Caso Ecuador. CEPAL, 2017
- Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al COVID-19. CEPAL. 2020

## III. TIEMPO DE DURACIÓN

4 años

#### IV. LÍNEAS Y SUBLÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADAS

##### Líneas UTC

Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental

Tecnologías de la información y comunicaciones

Gestión de la calidad y seguridad laboral

Procesos industriales

##### Sublíneas de las carreras

1. Explotación y diseño de sistemas eléctricos de potencia
2. Conversión y uso racional de la energía eléctrica
3. Control y optimización en el uso de la energía del sector industrial comercial y residencial
4. Diseño construcción y mantenimiento de elementos, prototipos y sistemas electromecánicos
5. Automatización, control y protecciones de sistema electromecánicos
6. Energética en sistemas electromecánicos y uso de fuentes renovables de energía
7. Diseño, implementación y configuración de redes y seguridad computacional, aplicando normas y estándares internacionales
8. Inteligencia artificial e inteligencia de negocios
9. Ciencias informáticas para la modelación de sistemas a través del desarrollo de software
10. Producción para el desarrollo sostenible
11. Administración y gestión de la producción
12. Calidad, diseño de procesos productivos e ingeniería de métodos
13. Investigación de operaciones y tecnología
14. Hidrometeorología y Prospección Hídrica
15. Hidroenergía y Eficiencia en Instalaciones Hidráulicas
16. Tratamiento de Fluidos e Impactos de los Procesos Hidráulicos
17. Diseño de Sistemas y Procesos Hidráulicos

#### V. PRIORIDADES Y TENSIONES A CONSIDERAR PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS ARTICULADOS A LAS ACTIVIDADES SUSTANTIVAS EN EL PROGRAMA.

- Innovación educativa y generación de productos académicos que fortalecen la integración de actividades sustantivas y la calidad de la formación académica;
- Fortalecimiento de la generación de conocimiento en las áreas de producción, ambiente, turismo y seguridad;
- Mejoramiento de la situación socioeconómica de sectores vulnerables a través de la innovación social y tecnológica;
- Innovación y tecnologías para el desarrollo del sector productivo y comunitario para mejorar la calidad de vida;
- Fortalecer el intercambio con otras instituciones nacionales, la creación de redes y la internacionalización de la comunidad universitaria de la facultad;
- Emprendimiento, generación de servicios y productos para la comunidad.
- Transferencia de tecnología y capacitación con educación continua
- Vincular la labor universitaria al desarrollo del sector productivo y comunitario
- Impulsar el registro de la propiedad intelectual e industrial

## VI. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

### Objetivo Final.

Desarrollar investigaciones en el sector productivo y comunitario que tributen a la eficiencia energética, la automatización e informatización de sistemas, la gestión integrada de la producción, el uso racional del agua y el desarrollo sostenible en la región y el país

### Objetivos Inmediatos

- Propiciar el uso eficiente de la energía en los sistemas eléctricos, la introducción de fuentes renovables de energías y su gestión en el sector productivo, comunitario y los servicios,
- Impulsar el acceso a las tecnologías apropiadas y la innovación en la pequeña y mediana empresa para propiciar el desarrollo local.
- Desarrollar aplicaciones de Inteligencia Artificial en la optimización de sistemas y la gestión de servicios en ingeniería.
- Fortalecer la gestión integrada de la producción, la logística y calidad en sector productivo,
- Fortalecer el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones que tributen al mejoramiento de la calidad de vida, la gestión de la producción y la optimización de recursos y servicios
- Apoyar la gestión eficiente de recursos hídricos, su captación, tratamiento, transporte y/o distribución
- Desarrollar sistemas hidráulicos y de tratamiento de fluidos
- Fortalecer el uso racional de recursos naturales, la seguridad industrial y el desarrollo sostenible en la región.

El programa se concibe sobre la base de una respuesta por parte de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada para atender las tensiones existentes en el desarrollo del país y las prioridades declaradas por la UTC en este período. Se estructura sobre la base de un conjunto de proyectos que se relacionan en el anexo 1.

## VII. ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

### Seguimiento.

Para el seguimiento del programa se realizarán informes técnicos anuales, que documentan el avance de cada Línea y Proyecto, así como todas las cuestiones significativas del Programa en su totalidad. En esta información se deben relacionar los aspectos que se relacionan a continuación:

- Eventos realizados de socialización de resultados e intercambios
- Resultados de investigación de los proyectos
- Avances obtenidos en proyectos en ejecución
- Publicaciones de difusión de resultados
- Nuevas propuestas de investigación

## VIII. EVALUACIÓN.

Al concluir el programa se deberá realizar una evaluación de impacto y calidad que considere un conjunto de aspectos significativos con el fin de valorar los aportes y el impacto de cada uno de sus proyectos en el programa.

La información se analizará en tres componentes que se relacionan a continuación:

1. Eventos científicos, talleres y seminarios;
2. Informes Técnicos de avances del programa;
3. Evaluaciones de indicadores de impacto y calidad.

Con esta actividad se podrá organizar y sistematizar la evaluación para reflexionar sobre los logros de los distintos grupos de investigación involucrados, formar nuevos investigadores, estimular colaboraciones interdisciplinarias, identificar beneficios potenciales, orientar hacia la comprensión de las áreas de mejora y/o innovación, estimular el debate y la generación de ideas, desarrollar comunidades académicas interinstitucionales e impactar en la generación del conocimiento.

A continuación, se presentan y describen brevemente los cinco Indicadores de Impacto que se consideran en la evaluación:

1. Gestión del conocimiento
2. Nuevos perfiles y perspectivas de proyectos
3. Contemporaneidad de resultados
4. Creación de redes
5. Cultura científica de la facultad

Descripción de los indicadores de impacto:

1. Gestión del conocimiento

En este Indicador Gestión del Conocimiento se analizan los resultados de las investigaciones, la generación de nuevos conocimientos, nuevos enfoques, perspectivas interdisciplinarias, innovaciones, aportes significativos de carácter local, regional y global que mejoran la formación en investigación y en el desarrollo profesional desde una práctica reflexiva.

2. Nuevos perfiles y perspectivas de proyectos

Se analiza si los resultados de las investigaciones permiten o inducen a la creación de nuevos proyectos o aportan a la empleabilidad, emprendimiento y la identificación de nuevos perfiles profesionales, la gestación de ideas, prácticas, nuevos productos, materiales y/o procesos que aporten a la proyección profesional de las carreras de ingeniería de la facultad.

3. Contemporaneidad de resultados

Este indicador analiza si los resultados de las investigaciones se enmarcan en la agenda contemporánea nacional, regional y/o global y su contribución a la sostenibilidad, protección del medio, inclusión, equidad, responsabilidad social y calidad de vida.

4. Creación de redes

En el indicador creación de redes analizamos como los resultados de las investigaciones tributan a la creación de comunidades y la participación en redes de actores y conocimiento que estimulan la relaciones interinstitucionales, interdisciplinarias e internacionales entre investigadores.

5. Cultura científica de la facultad

En este indicador se analiza como los resultados de las investigaciones permiten mejorar los espacios de generación de conocimiento, renuevan prácticas en el ejercicio profesional, aportan en la formación de estudiantes, docentes y comunidad académica, permiten actualizaciones y cambios en la estructura curricular.

A continuación, se presentan los cuatro Indicadores de Calidad que se consideran para la evaluación:

1. Articulación Académica
2. Asociación
3. Escalabilidad
4. Accesibilidad, Difusión y Comunicación

Descripción de los indicadores de calidad.

1. Articulación Académica: En este indicador se debe analizar si los resultados de las investigaciones tributan a la formación de grado/posgrado. Verificar si los maestrandos y doctorandos articulan sus trabajos de investigación con los diferentes proyectos del Programa, así como la participación de investigadores y estudiantes de cuarto nivel en congresos y publicaciones;
2. Asociación: Analizar si el Programa de Investigación tributa a la creación de asociaciones de colaboración entre investigadores y la interacción formal con instituciones nacionales e internacionales de prestigio;

3. Escalabilidad. Analiza si el impacto del programa posee una escala significativa o considerable que se evidencia en la política y en la práctica investigativa de la facultad, en su crecimiento y/o en su proyección académica nacional e internacional; y,
4. Accesibilidad, Difusión y Comunicación: Analizar la información sobre el Programa de Investigación y los resultados alcanzados en los Proyectos con vista a que los resultados sean públicos y accesibles a otros investigadores, académicos y público interesado. Alisar los mecanismos de difusión adecuados.

#### Articulación con el PEDI

OEI del PEDI	META
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docencia: Reconocimiento de los graduados en el mercado laboral por su liderazgo y capacidades investigativas, científicas y humanistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60% de carreras y programas con proyectos articuladores de funciones sustantivas</li> <li>• Tasa de titulación de grado del 50%</li> <li>• Tasa de deserción de grado inferior al 20%</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación: Generar ciencia, técnica y tecnología mediante procesos de investigación, desarrollo e innovación enmarcados en la ética, capacidades institucionales y necesidades sociales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa per cápita de producción científica superior a 1,77</li> <li>• Al menos 10% de la producción científica con participación estudiantil</li> <li>• Al menos dos proyectos de investigación generativa y/o innovación educativa por líneas de investigación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vinculación: Garantizar el uso social del conocimiento con enfoque de derechos para la transformación social, tecnológica y económica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5% de productos generados por la investigación en procesos de innovación social</li> <li>• Al menos un programa por cada línea de investigación</li> </ul>



				software; la segunda fase en donde se realizará el diagnóstico de las necesidades de los sectores: comunitario, comercial, industrial y energético del país; la tercera fase en donde se generará la codificación e interacciones de los sistemas de información; y la cuarta fase para la difusión de los resultados generales del proyecto. La ejecución del proyecto está planificada para 36 meses, a partir de la fecha de aprobación.
2	Desarrollo de sistemas hidráulicos eficientes para el sector agrícola, residencial e industrial.	Ingeniería Hidráulica	36	<p>El proyecto tiene como finalidad desarrollo de Sistemas Hidráulicos eficientes, encaminados a la prospección, almacenamiento, transporte, uso y tratamiento racional de los recursos hídricos, adicional de un aprovechamiento del potencial hidroenergético para fortalecer las cadenas de producción y los objetivos de desarrollo en los sectores y actores pertinentes a la Carrera en la provincia, la región y el país, aportando al cambio de la matriz energética, productiva y el cuidado del ambiente.</p> <p>El presente proyecto formativo inicia en un análisis pormenorizado en identificar y caracterizar los terrenos, estudiar los impactos ambientales y climatología del lugar donde se van asentar las diferentes obras hidráulicas como hidroeléctricas, presas, canales, estaciones de bombeo, sistemas de captación, plantas de tratamiento, sistema de riego, muelles, etc. La estabilidad de un proyecto de edificación o de obra hidráulica, viene condicionada por la correcta determinación de las características del suelo o roca sobre el que se va a asentar el proyecto. De la misma manera los impactos ambientales positivos o negativos que puede producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente.</p>
3	Desarrollo de sistemas eficientes para el abastecimiento y uso de energía eléctrica a nivel local, regional o nacional	Electricidad	36	<p>El proyecto se fundamenta en el estudio de los sistemas de abastecimiento y el uso de energía eléctrica desde su concepción en las centrales de generación de electricidad convencionales y no convencionales, hasta su consumo final en el sector industrial, comercial o residencial incluyendo todos los elementos de los sistemas eléctricos de potencia como son subestaciones, transformadores, líneas de transmisión, cargas lineales y no lineales.</p> <p>La ejecución de este proyecto iniciará con la recopilación de información que permita determinar los puntos del país ideales para el estudio, mediante convenios con entidades vinculadas al área eléctrica como ELEPCO S.A., CELEC-Transelectric, ARCERNNR y en general empresas tanto públicas como privadas del sector eléctrico. También se gestionarán convenios con organizaciones sociales y comunitarias.</p>
4	Uso eficiente de la energía en sistemas electromecánicos en el sector industrial y comunitario del país	Electromecánica	36	<p>El presente proyecto está sustentado en criterios fundamentales en los cuales se desarrolla la Ingeniería Electromecánica en el estado actual como es, el recuperar componentes de máquinas y sistemas electromecánicos mediante el uso de criterios de diseño, construcción y mantenimiento en sectores industriales y de servicios para alargar la vida útil de los mismos ya en las industrias, empresas, fábricas y sectores comunitarios por desconocimiento de operación y funcionamiento han llegado a deteriorarse y reducir su vida útil de funcionamiento, el proyecto está enfocado también en aplicar la automatización y el control en procesos industriales y de servicios que permita un análisis de la lógica de programación, para el incremento de la productividad mediante el análisis de nuevas tecnologías y su incidencia en la eficiencia energética de sistemas electromecánicos</p>
5	Optimización de procesos productivos utilizando métodos y técnicas para el mejoramiento continuo en el sector productivo	Industrial	36	<p>El proyecto tiene como objetivo identificar, diagnosticar y evaluar los procesos productivos con el fin de optimizar los mismos a través de la aplicación de herramientas y técnicas científicas. La optimización permite realizar ajustes a un proceso</p>



				determinado permitiéndole a este ser más eficiente. El proyecto se divide en cuatro etapas, las cuales abarcan desde el diagnóstico hasta la determinación del estado actual y finalizando con la optimización
--	--	--	--	--