

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**PLAN DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**

**2018 – 2023**

**DECANO: Msc. Jorge Caraguay**

**SUBDECANO: Msc. Fernando Garrido**

**COORDINADOR DE CARRERA: Msc. José Huaca**

**Ibarra, diciembre de 2018**

Contenido

[1 DATOS INFORMATIVOS 4](#_Toc531932883)

[2 INTRODUCCIÓN 4](#_Toc531932892)

[3 MODELO DE GESTIÓN 6](#_Toc531932893)

[3.1. Definición de objetivos 9](#_Toc531932897)

[3.2. Macroprocesos 9](#_Toc531932898)

[3.3. Políticas 9](#_Toc531932899)

[3.4. Estrategias 10](#_Toc531932900)

[3.5. Valores 13](#_Toc531932901)

[4 CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN 15](#_Toc531932902)

[4.1. Introducción 15](#_Toc531932904)

[4.2. Construcción de las líneas de investigación 15](#_Toc531932905)

[4.2.1 Justificación 15](#_Toc531932908)

[4.2.2 Definición de las líneas de investigación de la carrera de Ingeniería en Electricidad 19](#_Toc531932909)

[5 CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS 22](#_Toc531932910)

[6 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN 23](#_Toc531932911)

[7 FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN 23](#_Toc531932912)

[8 DIVULGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS 24](#_Toc531932913)

[9 NORMATIVA DE LA INVESTIGACIÓN 25](#_Toc531932914)

[10 PROCESOS, SUBPROCESOS Y METAS AL AÑO 2023 26](#_Toc531932915)

**PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN “ELETRICIDAD”**

# DATOS INFORMATIVOS

* 1. Facultad: Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA)
  2. Período:2018-2023
  3. Nombre de la carrera:Ingeniería en Electricidad
  4. Decano de la facultad:Mgs. Jorge Caraguay
  5. Subdecano de la facultad:Mgs. Fernando Garrido
  6. Coordinador de la carrera**:** Mgs. José Huaca
  7. Docentes titulares TC: 6
  8. Docentes ocasionales TC:6
  9. **Número de estudiantes:**

# INTRODUCCIÓN

La investigación científica supone la realización de una serie de actividades que, para alcanzar los objetivos de manera eficiente, deben establecerse con antelación. Este plan consiste en la previsión de las distintas actividades que deberán desarrollar los docentes integrantes de los grupos de investigación durante el lapso de tiempo decidido para el plan.

En la **misión institucional**, se hace referencia en la parte pertinente, a que la Universidad Técnica del Norte (UTN) genera, fomenta y ejecuta procesos de investigación, de transferencia de saberes, de conocimientos científicos, tecnológicos y de innovación (Estatuto Orgánico UTN, 2013). De igual manera, en la **visión institucional** se menciona, con respecto a la investigación que la universidad al año 2020, será un referente regional y nacional en la formación de profesionales, en el desarrollo del pensamiento crítico, ciencia, tecnología, investigación, vinculación (Estatuto Orgánico UTN, 2013). Esto demuestra el interés e importancia que la comunidad universitaria, la carrera y sus autoridades dan a la investigación científica. Además, en el modelo educativo de la universidad, existe un componente muy bien explicado y caracterizado relacionado con la investigación e innovación.



Figura 1 Esquema integrado del modelo educativo de la Universidad Técnica del Norte

En el caso específico de la Carrera de Ingeniería en Electricidad (CIELE) las metas del presenten plan coinciden con los objetivos trazados por los entes de administración académica y de investigación superiores, como los son: el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), Centro Universitario de Investigación Ciencia y Tecnología (CUICYT) y los lineamientos de investigación de la Universidad Técnica de Norte (UTN) y la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA).

El modelo de evaluación del CACES, en los estándares del criterio relacionado a la investigación determina que las Instituciones de Educación Superior (IES) deben tener y presentar:

* Un plan de investigación articulado a la planificación estratégica institucional.
* Políticas, normativas y procedimientos clave para la gestión de recursos y el financiamiento de la investigación, los mismos que se aplican y son ampliamente conocidos por los investigadores de la misma.
* Se espera que el resultado de los proyectos de investigación desemboque en artículos aceptados por la comunidad científica, a través de revistas indexadas con SJR. La producción de artículos en revistas regionales y la publicación de ponencias, es importante. Es decir, la producción de material bibliográfico es esencial dentro de la academia.

Considerando la misión institucional con respecto a la investigación, el presente documento plantea un plan de investigación de la carrera de Ingeniería en Electricidad para los siguientes 5 años. Para lo cual primero se explica el modelo de investigación adoptado por la carrera para luego plantear las líneas de investigación bajo las cuales se crearán dos grupos de investigación. Además este documento define cómo la carrera debe abordar la construcción, divulgación y monitorización de los proyectos de investigación.

# MODELO DE GESTIÓN

La Carrera CIELE plantea un modelo de fortalecimiento de la investigación científica basado en procesos agregadores de valor que coinciden con los la Facultad FICA. Los procesos sustantivos se los define como aquellos que cumplen los objetivos o finalidad de la organización, dando por resultado un bien o servicio a un cliente externo (Samperi, 2009).

Cada uno de los objetivos estratégicos investigativos dan lugar a un macroproceso sustantivo de la investigación. Por cada macroproceso se establece varios procesos. Los procesos dan lugar a los subprocesos y estos a las metas o productos de investigación. Para poder cumplir con cada una de las metas tiene que funcionar eficientemente un eje transversal compuesto por las políticas de cada macroproceso, estrategias, procesos de evaluación y un sistema de documentación y archivo que haga que en cualesquier momento y circunstancia se presente las evidencias de los productos de la investigación científica de la facultad. Este modelo de investigación se presenta en el siguiente diagrama:

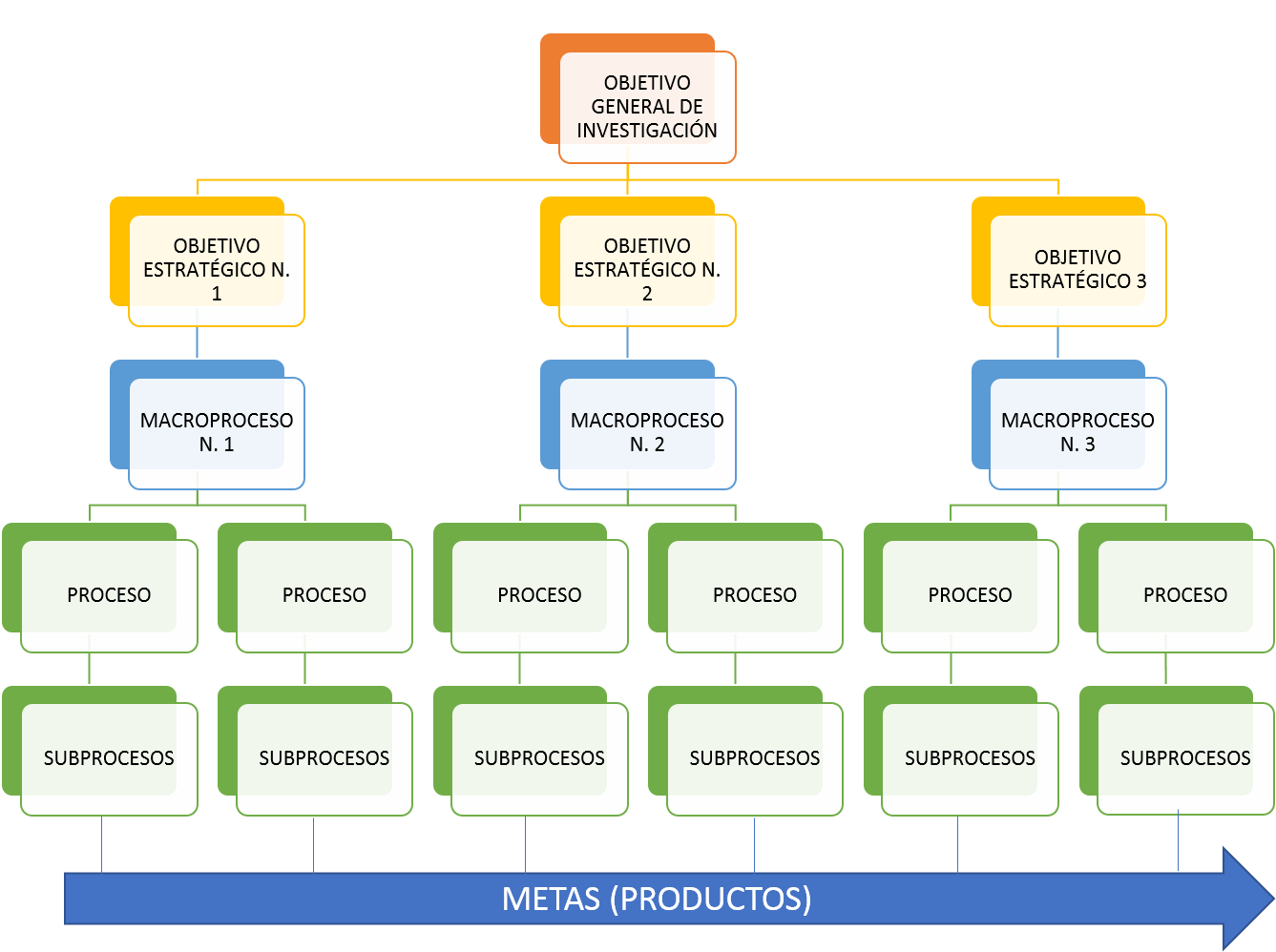


Figura 2 modelo de investigación adoptado por CIELE

Las actividades de investigación de la Carrera de Ingeniería en Electricidad, se subordina al Coordinador de Carrera e incluye a todos los docentes y estudiantes de la misma. El Coordinador de Carrera es asesorado por la Comisión Asesora, el Coordinador de Vinculación y los docentes con grado de PhD. La Comisión Asesora es el máximo exponente de asesoría dado que, en ella se aprueban y discuten aspectos relacionados con la investigación y la vinculación, tales como: Plan de Investigación, Proyectos de Investigación, Anteproyectos de Trabajos de Grado, etc. En este sentido, la información y orientaciones de las actividades investigativas que llega a docentes y estudiantes fluyen a través del Coordinador de Carrera. Lo anterior es explicado en el siguiente organigrama.



Figura 3 Organigrama de la carrera para la ejecución del modelo de investigación

La organización, planificación, ejecución y control de la actividad de investigación es responsabilidad del Coordinador de Carrera asesorado por la Comisión Asesora, Coordinador de vinculación y los docentes con grado de PhD. Estos asesoran al primero en toda la gestión del objetivo general de investigación de CIELE, el cual se desglosa en objetivos estratégicos asociados a cada uno de los macroprocesos, procesos y subprocesos.

Considerando la organización y el modelo de investigación, se define los objetivos generales y estratégicos, los macroprocesos y las políticas en los siguientes apartados.



## Definición de objetivos

Para la ejecución del modelo de investigación, CIELE plantea los siguientes objetivos generales y estratégicos:

**Objetivo general**

Fortalecer la investigación científica de estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería en Electricidad de la FICA sobre la base de procesos eficientes y eficaces, para la solución de problemas asociados a las áreas de interés de la carrera en la zona de influencia de la UTN.

**Objetivos estratégicos**

* Desarrollar proyectos de investigación científica y tecnológica pertinentes que coadyuven al desarrollo de la región.
* Socializar a la comunidad los resultados parciales y totales de las investigaciones científicas desarrolladas por los docentes como una estrategia de posicionamiento institucional.
* Desarrollar eventos científicos internos, nacionales e internacionales, que fortalezcan las capacidades investigativas de los docentes y estudiantes.
* Desarrollar trabajos de titulación pertinentes en las modalidades específicas de la carrera articulados a los programas y proyectos de investigación.

## Macroprocesos

Para la ejecución de los objetivos de acuerdo a los objetivos descritos anteriormente, se plantea los siguientes macroprocesos:

1. Proyectos de investigación científica
2. Publicaciones científicas
3. Eventos científicos
4. Trabajos de titulación

## Políticas

Las políticas bajo las cuales rige este modelo de investigación se definen a continuación:

1. Optimizar el tiempo y recursos destinados a la investigación mediante la estandarización de procesos.
2. Desarrollar una investigación científica en base a indicadores de gestión y resultados.
3. Rendir cuentas de una manera periódica, de los avances de los productos investigativos, a las autoridades de la facultad y universidad.
4. Incluir a estudiantes de la facultad en las investigaciones desarrolladas por los docentes y en sus actividades relacionadas.
5. Posicionar la facultad al interior y exterior de la institución en base a los productos generados por la investigación científica que se desarrolle.
6. Articular permanentemente la investigación con los componentes de vinculación y docencia que realiza la facultad.
7. Generar una cultura de calidad en el trabajo y desarrollo de productos investigativos.
8. Trabajar bajo los valores educativos e investigativos generados por la UTN
9. Realizar la investigación bajo el código de ética de la UTN.

## Estrategias

Las estrategias aquí planteadas son para el desarrollo de cada uno de los macroprocesos definidos anteriormente.

|  |
| --- |
| ESTRATEGIAS MACROPROCESO N° 1: PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN |
| 1. Generación de alianzas estratégicas con instituciones de educación superior nacionales e internacionales. |
| 1. Fomento del desarrollo de proyectos de investigación inter y multi disciplinares. |
| 1. Creación de grupos de investigación que desarrollen la cultura de la colaboración y el trabajo en equipo. |
| 1. Utilización las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC) en el desarrollo y socialización de proyectos. |
| 1. Consecución de financiamiento externo para el desarrollo de proyectos. |
| 1. Generar la cultura de la evaluación y retroalimentación en los procesos y fases de desarrollo de los proyectos. |
| 1. Incluir en los proyectos a estudiantes como auxiliares de investigación. |

|  |
| --- |
| ESTRATEGIAS MACROPROCESO N° 2: PUBLICACIONES CIENTÍFICAS |
| 1. Priorización de publicación de artículos en revistas indexadas. |
| 1. Desarrollo los artículos científicos y libros al menos entre dos docentes investigadores. |
| 1. Socialización de las publicaciones científicas en la comunidad mediante diferentes canales de comunicación. |
| 1. Realización actos de presentación (lanzamiento) de los libros publicados. |

|  |
| --- |
| ESTRATEGIAS MACROPROCESO N° 3: EVENTOS CIENTÍFICOS |
| 1. Buscar auspicio para la organización de eventos científicos. |
| 1. Generar la cultura de la planificación y evaluación en el desarrollo de cada evento científico. |
| 1. Conseguir ponentes de alto prestigio local, nacional e internacional, para los eventos. |
| 1. Incluir a docentes de la facultad como ponentes en los eventos nacionales e internacionales. |
| 1. Apoyar a los docentes de la carrera para que realicen ponencias en eventos nacionales e internacionales organizados por otras instituciones. |
| 1. Imprimir la cultura de la calidad en todos los eventos organizados por la carrera. |

|  |
| --- |
| ESTRATEGIAS MACROPROCESO N° 4: PROYECTOS DE TITULACIÓN |
| 1. Fomentar la cultura de trabajos grupales en el desarrollo de proyectos de investigación. |
| 1. Fomentar la cultura de trabajos inter y multi disciplinares en el desarrollo de proyectos de investigación. |
| 1. Desarrollar trabajos de investigación de grado que respondan a los programas de y líneas de investigación de la carrera. |
| 1. Lograr que el mayor número de estudiantes culmine su trabajo de titulación a la par de sus estudios regulares. |

Teniendo en cuenta los macroprocesos y las respectivas estrategias, en el siguiente diagrama se resume lo expuesto anteriormente:

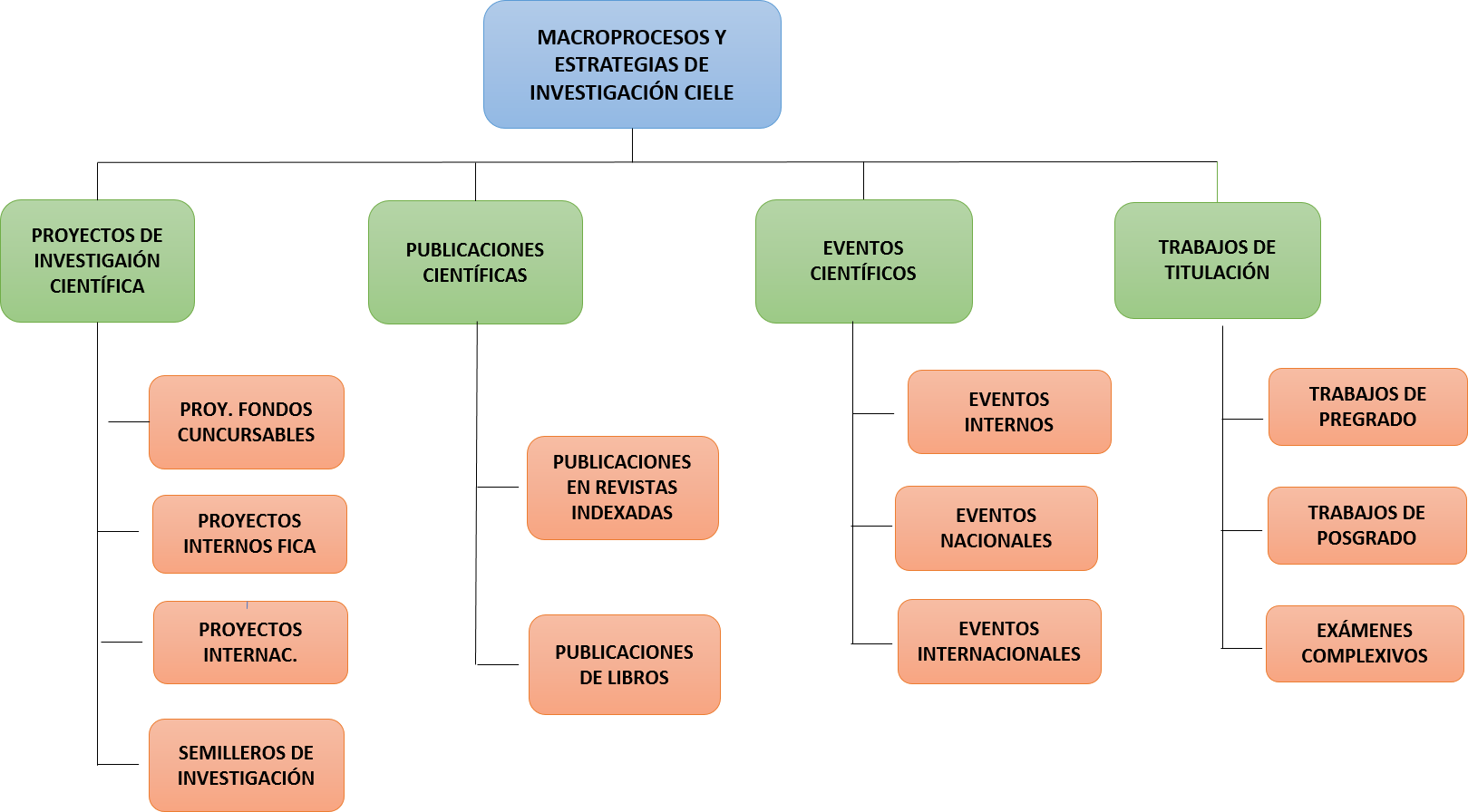
****

Figura 4. Macroprocesos y estrategias de investigación

## Valores

Los valores que la facultad y la carrera toma como referencia y norte para el desarrollo de la investigación científica y las relaciones tendientes para lograr los objetivos planteados, son los que a continuación se detallan y explican brevemente cómo y en qué medida serán aplicados:

**Justicia:**

Entendida como un accionar de equidad en todos los ámbitos y prácticas sociales, de tal manera que no existan diferencias de trato independientemente de la condición social, económica y cultural.

**Solidaridad:**

La solidaridad permitirá compartir fundamentalmente con aquellos que lo necesitan y prestarles ayuda moral y material sin esperar nada a cambio sino por convicción, principio y razón del ser humano.

**Veracidad:**

La verdad será el eje y referente de todas las acciones que se ejecute en los diferentes ámbitos y áreas de intervención, de tal manera que se desarrolle y transmita una cultura en la que se deseche la mentira, complicidad y falsedad.

**Criticidad:**

Este valor permitirá que los miembros de la comunidad educativa actúen sólidamente fundamentados con criterios basados en los hechos reales sin que este implique perder el respeto de los demás.

**Autonomía**:

Valor que conlleva a los estudiantes, docentes y autoridades a tomen sus propias decisiones basadas en fundamentos y argumentos sólidos, concisos, técnicos y científicos.

**Justicia Y Honestidad:**

Manifiesta con criterios, juicios y acciones de búsqueda y defensa de los derechos; con un respeto por los demás, de los bienes materiales e intelectuales y la seguridad de los otros.

**Solidaridad:**

Sensibles y comprometidos a colaborar con los propósitos de la comunidad y especialmente, con la búsqueda de los derechos de los sectores más pobres y necesitados en la sociedad. La Unidad Educativa se manifestará como parte activa de una sociedad en la ayuda a los pobres.

**Respeto Y Tolerancia:**

Reconocer, aceptar y valorar las diferencias sociales, ideológicas y culturales; manifestadas en vivencias de derechos y deberes.

**Libertad Y Responsabilidad:**

Con una capacidad de decisión para asumir las atribuciones, derechos y deberes individuales y grupales, difusión y práctica de obligaciones y derechos en el contexto de las aspiraciones y normas de la comunidad y de la institución; disciplina en el cumplimiento del trabajo cotidiano.

**Creatividad:**

Apertura al cambio, capacidad de crear; análisis, crítico y propuestas, alternativas de solución a los problemas de la ciencia, la cultura y lo social.

# CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



## Introducción

La Universidad Técnica del Norte tiene entre sus objetivos fundamentales el fortalecimiento de la Investigación científica, para lo cual todas sus unidades académicas (facultades y carreras) deben desarrollar proyectos de investigación acordes con lineamientos, tanto externos ( Plan Nacional de Desarrollo – Toda una vida –, la Agenda Zonal de la Zona 1); como internos (Modelo educativo de la Universidad Técnica del Norte, Planes operativos, líneas de investigación de la UTN, entre otros), enfocados en resolver problemas del entorno que coadyuven a lograr que la zona 1 sea competitiva.

La energía eléctrica constituye un elemento fundamental para el desarrollo del país en todos los campos, por lo que es importante conocer la situación actual de las fuentes energéticas que están siendo desarrolladas y las que aún no han sido aprovechadas; igualmente se requiere un buen sistema eléctrico que permita hacer llegar la energía eléctrica producida a todos los sectores, cumpliendo con lo estipulado en la Constitución del Ecuador, las leyes y demás normativa relacionada.

En este sentido, se considera a la Ingeniería Eléctrica como eje transversal en actividades tales como: turismo, comercio, mediana y pequeña industria entre otras, reforzando los procesos tendientes a mejorar la competitividad en el área de desarrollo industrial de la Zona 1 de Ecuador. En este contexto, considerando del impacto de la Carrera de Electricidad en el desarrollo de la Zona 1, así como también del cambio del paradigma educacional en función de los avances tecnológicos; se presenta la Propuesta de Líneas de Investigación CIELE.

## Construcción de las líneas de investigación

Para la construcción de las líneas de investigación de la Carrera de Ingeniería en Electricidad, se considera dos aspectos: Justificación y Definición de las líneas de investigación



### Justificación

Para justificar la creación de las líneas de investigación se considera en su orden:

1. Diseño curricular de la carrera, tomando en cuenta el estudio de pertinencia, demanda ocupacional y académica de la carrera,
2. Líneas de investigación de la UTN, y
3. Plan Nacional de Desarrollo – Toda una vida – 2017 – 2021.

#### **Justificación de las líneas de investigación según la malla curricular**

En el proceso de desarrollo de la Carrera de Ingeniería en Electricidad sus planes y programas de estudio se han ido adecuando a los requerimientos modernos del desarrollo de la ciencia y la tecnología y a los cambios del entorno. En este sentido, la Carrera de Ingeniería en Electricidad prepara profesionales integrales comprometidos con la sociedad, con una sólida formación en disciplinas tecnológicas, tanto en el ámbito de la producción, transporte, distribución, uso eficiente y sustentable de la energía eléctrica, como también en el ámbito del control y automatización industrial.

Según el plan curricular, la carrera de Ingeniería en Electricidad prepara profesionales con una visión integral cuya función es la de analizar, planear, diagnosticar, diseñar, instalar, operar y optimizar sistemas eléctricos de potencia, control y automatización industrial, conforme a la normatividad nacional vigente, utilizando de manera eficiente y sustentable la energía eléctrica. Además, promueve y ejecuta proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con el objetivo de lograr eficiencia, eficacia y competitividad de los sectores eléctrico e industrial de la Zona 1, basados en un conjunto de conocimientos especializados, principios y métodos de diseño y análisis de ingeniería. En este contexto, del análisis del plan curricular se demuestra dos CAMPOS DE ACCIÓN (itinerarios) claramente definidos:

* DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
* AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL

Además, de la revisión de las áreas de interés de la carrera, estas están relacionadas directamente con el campo amplio 33 UNESCO: Ciencias tecnológicas:

* 330609: TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN
* 332302: GENERACIÓN DE ENERGÍA
* AUTOMATIZACIÓN
* CONTROL INDUSTRIAL

#### **Justificación según las líneas de investigación de la UTN**

Las líneas de investigación como la guía de articulación y el cultivo de disciplinas, abre nuevos caminos y horizontes de crecimiento científico-profesional y académico en el que prima la reflexión y el diálogo para el mejoramiento continuo de la investigación en la UTN y del país en general dentro de su ámbito de desarrollo integral del ser humano.

En este contexto, las líneas de investigación constituyen enfoques interdisciplinarios, multidisciplinarios y transdiciplinarios que confluyen en ejes dinamizadores para la integración del trabajo conjunto y colectivo de docentes investigadores en la conformación de equipos de investigación, con la premisa de fortalecer capacidades investigativas y optimizar los recursos existentes en la UTN, considerando sobremanera las potencialidades y necesidades locales, regionales y nacionales.

El IP-UTN, previo un proceso metodológico de análisis situacional, de contexto local y regional, utilizando el método hermenéutico-interpretativo, ha definido 10 líneas de investigación, dentro de las cuales se articulan carreras de grado y programas del postgrado. El procedimiento metodológico utilizado se describe a continuación:

1. Revisión de la Clasificación Internacional Normalizada de Educación Superior (CINE), que consta en el Reglamento de Armonización de la Nomenclatura de Títulos Profesionales y Grados Académicos conferidos por las Instituciones de Educación Superior del Ecuador (2015).
2. Agrupación de los campos del conocimiento ampliado, detallado y específico (con las diferentes carreras que oferta la UTN.
3. Análisis de los objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir
4. Análisis de la agenda Zonal, zona 1 (líneas de acción)
5. Análisis de Políticas de investigación UTN
6. Análisis del Modelo Educativo UTN (ejes integradores)
7. Análisis de plan de mejoras UTN
8. Revisión de tesis de grado y postgrado (repositorio UTN).
9. Recopilación y Análisis de líneas investigación existentes por Facultad de la UTN.
10. Revisión de Plan del Futuro para el Ecuador

Por tanto, las líneas de investigación iniciales emergidas de este proceso de análisis, articulación y triangulación son 10 (diez), que se mencionan a continuación, las mismas que fueron aprobadas en el seno del Honorable Consejo Universitario (HCU) el 5 de agosto de 2016, según resolución **No. 122-SO-HCU-UTN**,

1. Producción industrial y tecnología sostenible

2. Desarrollo agropecuario y forestal sostenible

3. Biotecnología, energía y recursos naturales renovables

4. Soberanía, seguridad e inocuidad alimentaria sustentable

5. Salud y bienestar integral

6. Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas.

7. Desarrollo artístico, diseño y publicidad

8. Desarrollo social y del comportamiento humano

9. Gestión, producción, productividad, innovación, y desarrollo socioeconómico

10. Desarrollo, aplicación de software y seguridad cibernética.

#### **Justificación según el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021**

La presente propuesta se basa en los siguientes contextos:

1. La Constitución de la República del Ecuador en su artículo 71 del Capítulo 7, el cual establece que: “*la naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructuras, funciones y procesos evolutivos*” (Constitución de la República del Ecuador, 2008); y
2. El Eje 2 del Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021 – Toda una vida – : *Economía al servicio de la sociedad,* que en el objetivo 5 señala “*Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria”*; y en el objetivo específico 5.7 habla de *“Garantizar el suministro energético con calidad, oportunidad, continuidad y seguridad, con una matriz energética diversificada, eficiente, sostenible y soberana como eje de la transformación productiva y social”*. Este objetivo indica que: *”La ciudadanía destaca que para lograr los objetivos de incrementar la productividad, agregar valor, innovar y ser más competitivo, se requiere investigación e innovación para la producción, transferencia tecnológica; vinculación del sector educativo y académico con los procesos de desarrollo; pertinencia productiva y laboral de la oferta académica, junto con la profesionalización de la población; mecanismos de protección de propiedad intelectual y de la inversión en mecanización, industrialización e infraestructura productiva. Estas acciones van de la mano con la reactivación de la industria nacional y de un potencial marco de alianzas público-privadas.”* (Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una vida) recuperado de: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\_0K.compressed1.pdf

### Definición de las líneas de investigación de la carrera de Ingeniería en Electricidad

Tomando en cuenta la Clasificación UNESCO de los Campos Amplios, Específico y Detallado de Ciencia y Tecnología; campos que son utilizados para la ordenación de proyectos de investigación. Adicionalmente, con base en las Líneas de Investigación de la Institución, de las 10 líneas de investigación aprobadas por el Honorable Concejo Universitario, según el análisis del diseño curricular de la Carrera (la malla curricular, estudio de pertinencia y demanda), y el Plan Nacional de Desarrollo se considera procedente seleccionar las siguientes líneas de investigación como base para la selección de las líneas de investigación de la Carrera de Electricidad:

* **Producción Industrial y tecnología sostenible**
* **Biotecnología, energía, recursos naturales renovables**

Las dos líneas se encuentran directamente relacionadas con el carácter Tecnológico de la carrera y el Objetivo 5 del Plan Nacional de Desarrollo, según se demuestra en la Figura 5

**Fig. 1** Relación entre las líneas de investigación UTN e itinerarios de la carrera

Figura 5 Relación entre las líneas de investigación UTN e itinerarios de la carrera

CAMPOS (ITINIERARIOS) DE ACCIÓN CIELE

Tomando en cuenta la riqueza y abundancia de recursos de la biomasa, geotérmicos, hídricos, turísticos y de servicios de la zona 1, el ingeniero eléctrico podrá encargarse del desarrollo de proyectos eléctricos en media y baja tensión, sea en distribución o automatización y control como personal de diseño, construcción y operación de proyectos eléctricos en las grandes, medianas y pequeña industria, principalmente en la Zona 1, pero con aptitudes para trabajar en todo el territorio nacional.

En función de este análisis desarrollado se propone la Línea de investigación de la carrera de Electricidad que se relaciona con los campos (itinerarios) de acción propios de la carrera (DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA; AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL):

* **APLICACIONES DE INGENIERÍA ELÉCTRICA EN BAJA, MEDIA Y ALTA TENSIÓN**

La Figura 6 muestra la relación entre la línea de investigación y sub líneas, definidas con los campos (itinerarios) de acción y las respectivas áreas de aplicación de la Carrera. Es evidente la interrelación y transversalidad de la línea de investigación propuesta, lo cual propende a la integración de las diversas áreas de conocimiento, dentro de la carrera, facultad y universidad.

**Objetivo de la línea de investigación**

**Objetivo general:**

Estudiar técnicas y teorías clásicas y avanzadas en las áreas del conocimiento de sistemas eléctricos de potencia, energía, control y automatización que integren tecnologías de punta y coadyuven a la innovación, diseño e implementación de sistemas que generen soluciones de calidad orientadas a la modernización, optimización, y mejoramiento continuo de las capacidades productivas, tanto del sector eléctrico, como industrial de la Zona 1, basadas en las políticas nacionales, regionales y locales.

**Objetivos Específicos:**

* + - 1. Promover el desarrollo de proyectos de ingeniería eléctrica en todas sus áreas de conocimiento.
      2. Estudiar las técnicas de supervisión y diagnóstico de sistemas eléctricos y automáticos.
      3. Desarrollar estudios y soluciones acerca de fuentes alternativas de Energía para la implementación de sistemas energéticos eficientes y en armonía con el medio ambiente.
      4. Estudiar las diferentes técnicas de identificación para la obtención de modelos matemáticos de un sistema físico.
      5. Participar en los procesos de desarrollo industrial, a nivel regional y nacional, mediante el estudio, la generación e implementación de sistemas automáticos que mejoren los procesos y la productividad de las empresas.
      6. Diseñar productos en el área de la domótica que mejoren y contribuyan a la eficiencia energética de un determinado recinto.
      7. Estudiar y analizar diferentes tecnologías y protocolos industriales para realizar la comunicación con los dispositivos de campo y su respectivo monitoreo y supervisión.

**SUB LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

**DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA**

**AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

**TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN**

**GENERACIÓN DE ENERGÍA**

**CONTROL INDUSTRIAL**

**AUTOMATIZACIÓN**

**REDES INTELIGENTES**

**ÁREAS DE APLICACIÓN**

**SUSTENTABILIDAD, EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO**

**OPERACIÓN Y CONFIABILIDAD SISTEMAS ELÉCTRICOS**

**AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES**

**EDIFICIOS INTELIGENTES**

**CONVERSIÓN Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**CALIDAD DE ENERGÍA**

**MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

SOSTENIBILIDAD Y PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

**REDES DE COMUNICACIÓN**

**MODELACIÓN Y OPTIMIZACIÓN**

**CONTROL DE MÁQUINAS**

ANÁLISIS DE CONVERTIDORES ELÉCTRÓNICOS Y SUS APLICACIONES

**APLICACIONES DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA, MEDIA Y ALTA TENSIÓN**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE CIELE**

TEORÍA FUNDAMENTAL DE SISTEMAS DE POTENCIA Y CIRCUITOS ELECTRICOS

Figura 6 Relación entre la línea de investigación, sub líneas y áreas de aplicación

# CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS

En función de las líneas d investigación y el modelo de gestión adoptado por CIELE se definen para el año 2018-2019 los siguientes proyectos:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N° | **CARRERA** | **NOMBRE PROYECTO** | **INVESTIGADORES** | **EVALUADOR** |
|
| 1 | **INGENIERIA EN ELECTRICIDAD** | Estimación del potencial de generación eléctrica basado en energía renovables. Caso de Estudio Universidad Técnica del Norte. | **DIRECTOR:** Gerardo Collaguazo  **INVESTIGADORES:**  MSc. José Huaca;  MSc. Eliana Ormeño |  |
| 2 | Diseño de los sistemas de generación distribuida y almacenamiento de energía para microrred en la UTN | **DIRECTOR**: PhD. José Restrepo  **INVESTIGADORES:**  Msc. Claudio Otero  Msc. Francisco Naranjo  . |  |
| 3 | Diseño de topologías y estrategias de control para el mejoramiento de la calidad de energía eléctrica en microrredes. | **DIRECTOR**: Msc. Jhonny Barzola  **INVESTIGADORES:**  Msc. Xavier Domínguez  Msc. Isabel Quinde |  |
| 4 |  | Diseño para la implementación de una planta eléctrica en base a Biogás para zonas rurales. Caso de estudio Yuracrucito | **DIRECTOR:** PhD. José Restrepo  **INVESTIGADORES:**  MSc. José Huaca;  MSc. Eliana Ormeño |  |
|  |  | Estudio de la influencia de las plantas fotovoltaicas en el funcionamiento de la red eléctrica. | **DIRECTOR:** PhD. Ana Cabrera Tobar  **INVESTIGADORES:** |  |
|  |  | Diseño de los sistemas de generación distribuida y almacenamiento de energía para microrred en la UTN. | **DIRECTOR:** PhD.José Restrepo  **INVESTIGADORES:**  Francisco Naranjo  Claudio Otero |  |
|  |  | Estudio del efecto de la tensión del bus CC sobre la eficiencia y rizado de corriente durante el arranque en máquinas de corriente alterna. |  |  |

# GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

En relación a la definición de las líneas de investigación de CIELE, los grupos de investigación de la carrera tienen la misión de realizar el desarrollo de la investigación bajo el esquema de la participación de todos los implicados desde los inicios de la misma, integrándose en un equipo multidisciplinario que conjuga los diversos saberes para que, de manera mancomunada, se puedan ir alcanzando los objetivos deseados desde el inicio de la investigación con la calidad requerida.

En este contexto considerando las 2 líneas de Investigación definidas anteriormente, se presenta el grupo de investigación siguiente:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Responsable** | **Línea** | **Integrantes** |
| 1 | Gerardo Collaguazo | **Aplicaciones de Ingeniería Eléctrica en baja, media y alta tensión** | **Principales:**  José Huaca  Eliana Ormeño  Jhonny Barzola  **Invitados:**  José Restrepo  Ana Cabrera  Francisco Naranjo  Yasmany Fernández  Isabel Quinde  Yasmany Fernández  Claudio Otero |

# FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN

* **CONVOCATORIAS**

Para las convocatorias de desarrollo de proyectos de investigación científica y tecnológica la carrera se acoge a las políticas establecidas por la Universidad Técnica del Norte y por la Facultad de Ingeniería en Ciencia Aplicadas, las mismas que básicamente son:

1. Dos convocatorias anuales realizadas por el Centro Universitario de Investigación Científica y Tecnológica (CUICYT), denominadas “Investiga 20…), con fondos del presupuesto anual de investigación de la UTN.

b. La convocatoria abierta y permanente que hace la FICA para el desarrollo de proyectos de investigación científica y tecnológica, denominada “Proyectos Internos de la Facultad”, dirigida a todos los docentes de la facultad.

* **AYUDAS**

Las ayudas para el desarrollo de proyectos de investigación están dadas en función de los siguientes componentes:

1. Asignación de horas de investigación en la carga horario de los docentes de la carrera.
2. La Carrera se acoge al presupuesto de las Convocatorias realizadas por el CUICYT.
3. Asignación de presupuesto para la publicación de libros, capítulos de libro o ponencias, producto de una investigación de los proyectos “Internos de la Facultad”.
4. Se considera ayuda a la investigación a la asignación de estudiantes, como auxiliares de investigación a cada uno de los proyectos de investigación, tanto de la convocatoria “Investiga” como a la convocatoria “Proyectos Internos de la Facultad”.
5. También se considera ayuda a la investigación, a la política de la facultad para que los autores de un libro producto de una investigación, sea comercializado, siempre y cuando la publicación de la obra sea con fondo de los investigadores.

* **BECAS**

La carrera de Ingeniería en Electricidad se acoge a las políticas establecidas por la Universidad Técnica del Norte y por la Facultad de Ingeniería en Ciencia Aplicadas respecto al otorgamiento de becas para docentes e investigadores que requieren seguir estudios de Doctorado.

* **RECONOCIMIENTO**

La carrera de Ingeniería en Electricidad se acoge a las políticas de reconocimiento establecidas por la Universidad Técnica del Norte y por la Facultad de Ingeniería en Ciencia Aplicadas.

# DIVULGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Para la divulgación y transferencia de resultados, producto de la investigación científica de la carrera, se establece los siguientes mecanismos y procedimientos:

1. **Publicación de artículos**, ensayos o notas técnicas en la Revista indexadas: ISI Web, SCOPUS, Latindex, etc
2. **Publicación de libros:**  los resultados de investigación se publicarán en libros p capítulos de libros con ISBN, para los cual las autoridades darán todo el apoyo necesario (económico y humano).
3. **Ponencias en seminarios nacionales e internacionales**: En todos los seminarios nacionales o internacionales que organice la carrera y facultad, se dará un cupo para la socialización de los avances o resultados de los proyectos de investigación de la carrera y facultad.
4. **Entrevista en el Canal de Televisión UTV**: Medio de difusión masiva de la UTN con cobertura regional (Imbabura, Carchi, Esmeraldas y norte de Pichincha).

Las autoridades de la carrera, conjuntamente con el decanato, solicitarán al Director del Canal Universitario UTV, un espacio en el noticiero matutino o nocturno, para que el director del proyecto o un representante de este, socialice los resultados más trascendentes de la investigación desarrollada. De ser necesario se tramitará un especio mayor en el programa “Ingenios TV”.

1. **Entrevista en la Radio Universitaria**: Medio de difusión masiva de la UTN con cobertura regional (Imbabura, Carchi, Esmeraldas y Pichincha).

Las autoridades de la carrera, conjuntamente con el decanato, solicitarán al Director del Canal Universitario UTV, un espacio en el noticiero matutino o nocturno, para que, el director del proyecto o un representante de este, socialice los resultados más trascendentes de la investigación desarrollada. De ser necesario se tramitará un especio mayor en cualesquiera de los programas culturales o sociales de la radio.

# NORMATIVA DE LA INVESTIGACIÓN

La política de investigación de la Carrera se regirá en la normativa existente de la UTN y Facultad.

* Procedimiento para la aprobación de proyectos
* Reglamento de evaluación de proyectos
* Instrumentos de evaluación de las fases de los proyectos
* Reglamento de semilleros de investigación
* Reglamento de conformación de grupos de investigación
* Normativas para la redacción de artículos científicos
* Reglamento del Consejo Editorial l
* Reglamento comité científico
* Instrumentos y procedimientos de evaluación de artículos científicos y libros
* Instructivo para la aprobación de organización de eventos científicos
* Instructivo del trabajo de titulación
* Instrumentos de evaluación de los trabajos de titulación
* Instructivos de convocatorias para proyectos financiados
* Protocolos de cierre de investigación
* Reglamento de la Editorial UTN
* Reglamento de movilidad docente investigativa
* Reglamento de reconocimiento, ayudas y becas de la investigación
* Código de ética de la UTN

# PROCESOS, SUBPROCESOS Y METAS AL AÑO 2023

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MACROPROCESO N° 1: PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN | | |
| PROCESOS | **SUBPROCESOS** | **METAS (PRODUCTOS)** |
| Proyectos con fondos concursables CUICYT | Diseño de programa de investigación | 1.1 Diseño de un programa de investigación, sobre la base de las líneas de investigación existentes |
| Capacitación a docentes en diseño de proyectos formato CUICYT | 1.2. Ejecutados dos eventos de capacitación en formato CUICYT |
| Diseño de proyectos | 1.3. Aprobados por el CUICYT al menos un proyecto de investigación anual presentado por docentes con grado de PhD. |
| Ejecución de proyectos | 1.4. Ejecutados al menos el 80% de los proyectos aprobados. |
| Presentación de Informe Final de Investigación | 1.5. Presentados el informe final el 100% de los proyectos ejecutados. |
| Evaluación de fases del proyecto | 1.6. Evaluados, en cada una de las fases, todos los proyectos de investigación. |
| Proyectos internos de la facultad | Diseño de proyectos | 1.7. Aprobados por el Honorable consejo directivo (HCD), al menos 8 proyectos internos de investigación de la facultad. |
| Ejecución de proyectos | 1.8. Ejecutados al menos el 80% de los proyectos aprobados. |
| Presentación de Informe Final de Investigación | 1.9. Presentados el informe final el 100% de los proyectos ejecutados. |
| Evaluación de fases del proyecto | 1.10. Evaluados, en cada una de las fases, todos los proyectos de investigación. |
| Proyectos Internacionales | Firma de convenios específicos | 1.11. Firmados al menos 1 proyecto de colaboración internacional. |
| Diseño de proyectos | 1.12. Diseñados al menos un proyecto de investigación internacionales. |
| Ejecución de proyectos | 1.13. Ejecutados un proyecto internacional de investigación de acuerdo al cronograma de trabajo. |
| Presentación de Informe Final de Investigación | 1.14. El 80 % de los docentes que realizan investigaciones presentan el informe final de investigación. |
| Evaluación de fases del proyecto | 1.15. Evaluados, en cada una de las fases, todos los proyectos de investigación. |
| Semilleros de Investigación  (Investigación Formativa) | Conformación de semilleros de investigación | 1.16. Conformados de al menos 2 semilleros de investigación. |
| Socialización de proyectos de investigación de los semilleros. | 1.17. El 80 % de los semilleros de investigación, exponen sus resultados en una feria de semilleros. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MACROPOROCESO N° 2: PUBLICACIONES CIENTÍFICAS | | |
| PROCESOS | **SUBPROCESOS** | **METAS** |
| Publicación en Revistas Indexadas | Redacción de artículos | 2.1. Redactados al menos 8 artículos científicos indexados Latindex, y 5 SCOPUS por docente con carga horaria de investigación en la carrera |
| Envío de artículos a revistas indexadas | 2.2. Enviados a revistas indexadas el 100% de los artículos redactados. |
| Publicación en revistas indexadas | 2.3. Publicados el 50 % de los artículos enviados a revistas indexadas. |
| Publicación de Libros o capítulos de libros | Presentación de Informes de Investigación | 2.4. Presentados en formato de libro al menos uno de las investigaciones desarrolladas |
| Evaluación de pares académicos | 2.5. Evaluados por pares académicos externos el 100 % de las investigaciones presentadas en formato de libro. |
| Publicación del libro | 2.6. Publicados el 50 % de los libros o capítulos de libros evaluados por pares académicos. |
| Presentación del libro (socialización) | 2.7. Realizada la presentación de todos los libros publicados. |
| Ponencias, comunicaciones y posters (contribuciones en eventos) | Presentación de ponencias | 2.8. Desarrolladas 8 ponencias nacionales y 2 internacionales por docentes de la carrera |
| Publicación de ponencias | 2.9. Publicadas al menos el 50% de las ponencias realizadas por los docentes de la facultad. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MACROPOROCESO N° 3: EVENTOS CIENTÍFICOS | | |
| PROCESOS | **SUBPROCESOS** | **METAS** |
| Eventos Internos CIELE | Determinación de requerimientos de temáticas de eventos | 3.1. Determinadas al menos 4 requerimientos de eventos. |
| Seminarios Talleres | 3.2. Desarrollados 2 seminarios talleres con docentes de la carrera. |
| Conferencias | 3.3. Desarrolladas 2 conferencias magistrales para docentes de la carrera. |
| Cursos | 3.4. Desarrollados 4 cursos con docentes de la facultad. |
| Eventos Nacionales | Determinación de requerimientos de temáticas de eventos | 3.5. Determinados al menos 2 requerimientos de eventos nacionales. |
| Seminarios | 3.6. Desarrollados 2 seminarios nacionales. |
| Congresos | 3.7. Desarrollado 1 congreso nacional. |
| Conferencias | 3.8. Desarrolladas dos conferencias nacionales. |
| Pasantías docentes nacionales | 3.9. Al menos un docente de la Carrera realiza una pasantía académica o investigativas en otras universidades del país. |
| Eventos Internacionales | Determinación de requerimientos de eventos | 3.1. Determinadas al menos 1 requerimiento de eventos. |
| Congresos |  |
|  |  |
|  |  |
| Pasantías docentes internacionales | 3.12. Al menos un docente de la facultad realiza una pasantía académica o investigativa en otras universidades del exterior. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MACROPOROCESO N° 4: TRABAJOS DE TITULACIÓN | | |
| PROCESOS | **SUBPROCESOS** | **METAS** |
| Trabajos de pregrado | Proyectos de titulación | 4.1. Al finalizar la asignatura de trabajos de grado I, el 80 % de los proyectos de titulación son aprobados por el HCD |
| Presentación de Informes finales de trabajos de titulación | 4.2. Al finalizar la asignatura de trabajo de grado II, el 80% de los estudiantes que fueron aprobados sus proyectos, presentan el informe final de investigación. |
| Exposición y defensa de los informes de investigación | 4.3. El 90 % de los estudiantes que presentaron el informe final, defienden su trabajo de titulación. |
| Exámenes Complexivos | Determinación de un banco de temas, teórico-práctico, para rendición de exámenes complexivos | 4.4. En cada carrera determinadas las temáticas para rendición de exámenes complexivos. |
| Preparación para exámenes complexivos | 4.5. Organizado un curso de preparación de exámenes complexivos para estudiantes de la facultad. |
| Rendición de exámenes | 4.7. El 80 % de los estudiantes que optan por los exámenes complexivos, como mecanismo de titulación, rinden el exámen correspondiente. |

1. **ESTRATEGIAS DE MONITOREO Y CONTROL**

Todos los proyectos serán evaluados en cada una de las fases; es decir, en la planificación, en la ejecución o desarrollo y en la información. En cada una de estas fases existirá instrumentos que permitan la evaluación y monitoreo. Además, los procedimientos de aprobación, ejecución y cierre se alinearán a los establecidos por la UTN a través del CUICYT o su similar y la Facultad.

1. ***Fase de Planificación***

En esta fase los docentes investigadores presentarán ante su respectivo Coordinador de Carrera el proyecto, el mismo que luego de registrado y aprobado por el Comisión Asesora de la Carrera. Mediante oficio se enviará a la Coordinación de Investigación de la Facultad, para que desde esta dependencia se coordine la evaluación del plan con un docente evaluador del Comité Científico de la Facultad. Todos los proyectos evaluados en esta fase serán remitidos al Subdecanato de la Facultad mediante informe para su aprobación en el HCD.

1. ***Fase de Ejecución***

La evaluación será trimestral de cada uno de los proyectos en función del avance de cada uno de los objetivos y actividades correspondientes, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento establecido por el CUICYT y/o la Facultad.

1. ***Fase de información***

En esta fase se evalúa los objetivos específicos en su conjunto y de estar cumplidos en su totalidad se da por cerrado el proyecto conforme al siguiente “Protocolo de Cierre de los Proyectos” establecido por el CUICYT y/o Facultad.

**INSTRUMENTOS DE MONITOREO Y EVALUACIÓN –** serán los establecidos por el CUICYT y/o Facultad.