



Unidades
Tecnológicas
de Santander

**PLAN BIENAL DE INVESTIGACIONES 2016 – 2017
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN
MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO**



GRIMAT

**Grupo de Investigación en
Medio Ambiente y Territorio**

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES
BUCARAMANGA
SEPTIEMBRE DE 2015**

Plan Bianual de Investigaciones para el Grupo de Investigación GRIMAT
Dirección de Investigaciones / Unidades Tecnológicas de Santander
Avenida de los Estudiantes No. 9 - 82 / Ciudadela Real de Minas
PBX 6917700 Telefax 6917691
Bucaramanga - Colombia



TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1	DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO8
1.1	Visión.....8
1.2	Misión8
1.3	Indicadores de cumplimiento de la misión y visión8
1.4	Valores9
1.5	Políticas..... 10
1.6	Indicadores de cumplimiento de los valores y las políticas 10
2	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS 11
2.1	General..... 11
2.2	Específicos 11
3	DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS EJES ESTRATÉGICOS 11
3.1	Descripción del eje central de investigación 12
3.2	Consolidación de las líneas de investigación 14
3.3	Articulación docencia, investigación y extensión 16
3.4	Promoción y divulgación de la producción intelectual 17
3.5	Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación..... 17
4	PLAN DE ACCIÓN 18

INTRODUCCIÓN

“La investigación y la docencia deben conformar una unidad de acción para el investigador, ya que es ésta la mejor manera de aportar al estudiante contenidos que eleven el nivel académico”¹. La investigación es hoy día una herramienta que ayuda, en cualquier nivel de la educación, para que los estudiantes apropien los conocimientos, que le permiten analizar desde su visión, su realidad, y proponga desde el conocimiento académico, posibilidades para transformar la realidad.

El modelo tradicional de educación no genera espacios para desarrollar investigación, ya que la educación ha sido entendida como la transmisión del conocimiento y ha dado al docente la imagen de verdad absoluta, por su parte, el alumno se convierte en un agente pasivo que solo recepciona en la medida en que es presionado a incorporar más conocimiento. En este enfoque, la visión del estudiante pasa a segundo nivel y su visión es sólo una forma de ver su entorno sin validez, si no se corresponde al conocimiento que se le ha transmitido. Desarrollar investigación obliga a abrir espacios, no siempre fáciles de manejar, por lo que “Esta surge si hay una docencia crítica, no doblegada. En donde, la docencia crítica produce mentes inquietas e insatisfechas; y ésta es

¹ DE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA EN COLOMBIA, VELEZ Pareja Ignacio, DAVILA L. De G. Ricardo, *Educación Superior y Desarrollo*, Vol 3. N 1, Ene-mar 1984, pp. 48-54, Institución Javeriana.

precisamente, la primera piedra de cualquier esquema investigativo. Se necesita entonces, una docencia que haga surgir preguntas como: ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Para qué?, ¿Para quién?, lo cual sugiere que se produzcan mentes receptivas, más no condicionadas ni domesticadas”²

La investigación como una de las tres funciones sustantivas de la Institución, es el mecanismo que le permite a la educación superior, articularse con la sociedad en la que se encuentra inmersa, más halla de la formación de profesionales. A través de la investigación, la Institución logra llegar a las necesidades sociales, y desde la objetividad de la academia, disponer el conocimiento para proponer y construir soluciones viables y sostenibles que permitan cambiar las realidades sociales por escenarios de vida más favorables a los intereses de cada comunidad.

La Ley 29 de 1990, establece el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales “Francisco José de Caldas” (hoy en día llamado Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS), como coordinador, promotor y eje principal en el alcance del objetivo de cada grupo de Investigaciones.

El interés del estado Colombiano en cuanto a la investigación, quedó evidenciado en la ley 1286 de 2009, del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTI, cuando establece, que el conocimiento generado a partir de la investigación y del desarrollo tecnológico nacional, debe tener un mayor impacto sobre el sistema productivo y contribuir a la solución de las problemáticas de la sociedad colombiana.

En dicha ley, establece: por una parte, acercar al sector productivo al aparato científico tanto nacional como internacional, y por otra, que los investigadores y las instituciones responsables de la producción, apropiación y aplicación del conocimiento, sean más cercanas a las inquietudes y necesidades de la empresa y de la sociedad en general. Se le da también énfasis a la generación de resultados para la sociedad, la Ley 1286 ha creado una serie de condiciones para el desarrollo científico y tecnológico con el fin de extenderse a todas las regiones del país, de manera que las capacidades de investigación y desarrollo (I+D), que hoy se localizan en algunos centros de mayor desarrollo, ayuden a cerrar las brechas que limitan la posibilidad de dar respuesta a los problemas sociales y económicos a partir del conocimiento científico y la innovación.

La articulación de la investigación y el desarrollo, con las instituciones de educación superior, se desarrolla a través de los grupos de investigación, los cuales son los que finalmente operativizan los resultados esperados por COLCIENCIAS, en su misión. Por ejemplo, el artículo 2 de la ley 29 de 1990,

² Ibidem.

menciona: *estimular la capacidad innovadora del sector productivo, orientar procesos de importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional; fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, o, general y dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones para el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo.* De este modo, si esto no se logra en el contexto educativo, es muy difícil formarlo en otro, de ahí que el sector productivo del país esté tan directa e indirectamente ligado con la educación, y que en muchos casos, a este le corresponda suplir las deficiencias en investigación de algunos centros educativos.

De acuerdo a lo anterior, básicamente las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), como institución de educación superior y acorde con lo propuesto por la ley 30 de 1992, la investigación es una de sus funciones sustantivas; como lo promulga la misión, es un compromiso; y como lo declara el *Proyecto Educativo Institucional (PEI)*, es un fundamento institucional; que se desarrolla en dos frentes, investigación formativa, e investigación en sentido estricto, la primera, por medio de semilleros de investigación, y la segunda, bajo la formación de grupos de investigación; todo esto operativizado a través de la dirección de investigaciones bajo los parámetros y políticas del *Reglamento General de Investigaciones*, y articulado con los procesos curriculares, y las funciones sustantivas de docencia y proyección social de cada facultad.

De una manera más específica, el PEI presenta los objetivos, las estrategias y las políticas institucionales en cuanto a investigación. Como objetivos, la institución se propone fortalecer el desarrollo científico y tecnológico, propiciar el desarrollo de proyectos de gestión tecnológica y el fortalecimiento de su estructura investigativa. Para esto asimismo propone estrategias tales como, la organización de proyectos bajo la coordinación de semilleros y grupos de investigación, apoyo y difusión de producción investigativa, incorporación a comunidades de investigación externas a la institución, articulación interna de procesos a la investigación, y fortalecimiento de grupos y semilleros. En este sentido, el Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Territorio (GRIMAT) nace como el grupo multidisciplinario, que dentro de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías (FCNI), cuenta con el personal y la infraestructura necesaria para interpretar la realidad, analizar su prospectiva y reconstruir los escenarios de vida en los que la sociedad requiera el apoyo de la academia universitaria.

Dentro de la Institución, la FCNI agrupa los campos del conocimiento en los cuales se analiza y entiende el comportamiento de los fenómenos naturales, de las fuerzas que cotidianamente utiliza el hombre y busca su optimización para beneficiar la sociedad. En ese papel, GRIMAT cumple una función fundamental, ya que se hace necesario desarrollar estrategias y proyectos que armonicen las relaciones del hombre con el entorno, por consiguiente, GRIMAT, tiene un espacio de acción muy importante dentro de la filosofía educativa de la facultad y la institución, ya que todos los procesos que aquí se estudian, conllevan al análisis

de la relación hombre-naturaleza. GRIMAT debe entonces, trabajar dentro de la FCNI, como un organismo que investiga situaciones puntuales del medio ambiente, desde la óptica de sus líneas de investigación, pero además puede asumir el papel de organismo de apoyo para todos los procesos educativo e investigativos que en la faculta se desarrollen, y que contemplen el medio ambiente como un a variable decisoría en su procesos.

El Grupo GRIMAT se propone desarrollar estrategias y proyectos que apunten a construir desarrollo sostenible en la zona de influencia de las UTS, para ello el grupo entiende el desarrollo sostenible como la suma de tres variables, economía, calidad de vida y calidad ambiental, tal y como lo presenta, Conde Javier, en “Empresa y Medio Ambiente, Hacia la Gestión Sostenible”, o como lo presenta la Dirección de Desarrollo Territorial del DNP³ en “Documentos para el Desarrollo Territorial No 68”, o en cualquier otra referencia en la que se analice las consideraciones del desarrollo para beneficiar a la sociedad. Dentro de lo anterior, GRIMAT trabaja sobre la variable ambiental, sin olvidar las otras dos, analizando la realidad desde un flujo de ciclo de vida de un proyecto, el cual se desarrolla bajo el mismo condicionante cíclico del medio ambiente o de la naturaleza humana, así toda situación de bienestar se convierte en una nueva situación de necesidades a solucionar.

El trabajo investigativo se plantea desde el análisis de una situación actual, en la cual se describen los fenómenos y variables que han conllevado y están generando deterioro al mismo. Al hacer este análisis se busca entonces, reconocer las variables que han generado daño, de manera particular o articuladas dentro del sistema funcional hombre-entorno. A partir de ello, se hace la interpretación racional desde un área del conocimiento para comprender por qué las variables identificadas han deteriorado el entorno ambiental, y se busca entender cuáles son las debilidades y fortalezas con que se han desarrollado los procesos para que su sostenibilidad se haya perdido, y la calidad de vida de la población se vea afectada. Para transformar los problemas en soluciones y a partir de las propuestas encontradas en la situación ideal, se debe poner en ejecución una alternativa que en realidad se articule con las características propias del entorno y la sociedad a transformar. En este proceso, la solución a ejecutar no siempre es la ideal, pero si debe ser la que mejor responda a las problemáticas encontradas, de forma tal que se construya una nueva situación acordada en la cual el deterioro al medio ambiente se disminuye, las condiciones adversas al entorno y a la sociedad se controlan, y se mejoren las condiciones de vida de una población.

Desde la conformación, GRIMAT es un grupo interdisciplinario, creado por los programas de Ambiental y Topografía, adscritos a la Facultad de Ciencias

³ Departamento Nacional de Planeación. Colombia.

Naturales e Ingenierías FCNI, que conjuga los objetos de estudio y de investigación de los programas de las Coordinaciones de Ambiental y Topografía, y cuyas líneas de investigación son: **Biodiversidad y Sostenibilidad, Tecnologías Limpias, Modelación de Sistemas Ambientales, Gestión Territorial y Geomática**, las cuales se justifican desde:

- La docencia. Las líneas de investigación son parte y/o se relacionan estrechamente con el currículo y los objetivos de formación en los programas académicos adscritos las Coordinaciones de Ambiental y Topografía, de la FCNI.
- La proyección social. Los proyectos que se desarrollen bajo estas líneas, inciden directamente e indirectamente en el sector industrial de la región y del país.
- Los objetivos institucionales en materia de investigación, y las estrategias institucionales, entre las cuales se colocan a los grupos de investigación como canal para el desarrollo tecnológico de la institución y su entorno.
- Las necesidades de la región.

De este modo, el presente documento corresponde al plan de trabajo de GRIMAT, para los años 2014 y 2015.

1 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

1.1 Visión

GRIMAT, será un grupo de investigación categorizado por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de COLCIENCIAS, que buscará dentro del territorio Santandereano, dar soluciones a la problemática ambiental, articulando lo académico con lo investigativo bajo la óptica de la evaluación de los impactos ambientales.

1.2 Misión

Somos un grupo de investigación interdisciplinario creado por la Dirección de Investigaciones de las UTS, adscrito a la FCNI, dedicado a la realización de proyectos de investigación científica y tecnológica, soportado en los objetos de estudio y de investigación de los programas académicos de las Coordinaciones de Ambiental y Topografía, enfocados en la evaluación de impactos ambientales a través de sus líneas de investigación, para lo cual se requiere el fortalecimiento académico de sus investigadores, la proyección internacional y el mejoramiento de la calidad de vida de la región.

1.3 Indicadores de cumplimiento de la misión y visión

Con el paso del tiempo se espera consolidar las líneas de investigación, mediante la elaboración y ejecución de proyectos, la participación en eventos con ponencias, y la publicación de artículos científicos, entre otras actividades relacionadas con el conocimiento. Todo esto como evidenciará a través del avance en el desarrollo de la cultura investigativa de la institución. Así, lo anterior se fundamenta en (4) ejes estratégicos, con sus respectivos indicadores, a saber:

1. Consolidación de las líneas de investigación

- Misión, visión y objetivos, tanto del grupo de investigación como de los semilleros docentes y de estudiantes, lo anterior en función de las nuevas líneas de investigación, actualizados.
- Reconocimiento de GRIMAT como grupo de investigación dentro de la convocatoria de medición de grupos de COLCIENCIAS, año 2014.
- Actualización de los CvLAC de cada uno de los miembros activos del grupo de investigación.
- Establecimiento de un plan de trabajo para los semilleros de investigación tanto de docentes como de estudiantes.
- Realización de convocatorias semestrales para la vinculación a los semilleros de estudiantes.

2. Articulación de la docencia, investigación y extensión
 - Capacitación de por lo menos un (1) seminario taller por semestre, enfocado en la formación investigativa tanto en docentes como de estudiantes.
 - Participación en las actividades de extensión y divulgación social del conocimiento realizadas por la institución, por lo menos una en el año.
 - Evaluación de por lo menos 10 trabajos de grado, tesis de maestría y de doctorado, y/o de otros documentos, a nivel interno y externo.
 - Participación en los seminarios de pregrado y/o posgrado, en apoyo a la docencia de otras instituciones de educación superior, por lo menos uno en el año.

3. Promoción y divulgación de la producción intelectual
 - Organización de por lo menos un (1) evento académico por semestre.
 - Participación como ponente en por lo menos cuatro (4) eventos académicos de carácter nacional, y dos (2) de carácter internacional, a lo largo del año.
 - Participación en convocatorias de financiación externa y/o interna por lo menos una (1) en el año.
 - Sometimiento al año de por lo menos tres (3) artículos de investigación en revistas indexadas por COLCIENCIAS.

4. Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación
 - Realización de convenios específicos de cooperación con instituciones o grupos de investigación, con el fin de desarrollar proyectos conjuntos e intercambiar experiencias, por lo menos uno (1) por año.
 - Se espera además interactuar con otros grupos de investigación pertenecientes a los programas académicos adscritos a la FCNI, para lo cual se propone realizar por lo menos por semestre una (1) reunión conjunta.

De este modo, en el plan de acción (ítem 4 de este documento) se presenta con mayor detalle el cumplimiento de estos indicadores, a través de metas, fechas de finalización, responsables y roles, y recursos necesarios para alcanzar dichas metas, años 2014 y 2015.

1.4 Valores

Como valores, el grupo tiene establecidos los siguientes:

- Trabajo en equipo.
- Responsabilidad.
- Trabajo Interdisciplinario.
- Sentido de pertenencia a las UTS, y compromiso con su misión y visión.

1.5 Políticas

Las políticas del grupo se corresponden con:

- Transparencia en el manejo de los recursos.
- Vinculación activa con los sectores sociales, políticos y fundaciones ecológicas y de ordenamiento.
- Generación de proyectos de investigación de impacto académico y tecnológico.
- Cooperación, trabajo interdisciplinario y en equipo.
- Fomento de la cultura investigativa.

1.6 Indicadores de cumplimiento de los valores y las políticas

Como indicadores de cumplimiento, que evidencien la implantación de estos valores y políticas a las actividades y los planes desarrollados por GRIMAT, se tienen las siguientes disposiciones:

- Los valores y las políticas del grupo, son el eje de referencia ético en la realización de cada actividad y el desempeño de cada integrante. Aunque esto es inherente al trabajo cotidiano, como indicador, cada documento, acta, informe, o resultado de investigación, deberá tener coherencia con los valores y políticas del grupo y de ninguna forma ir en vía opuesta a cualquiera de ellos. Los integrantes del grupo son los responsables del control de esta disposición.
- De acuerdo a los valores y las políticas, podrá ser investigador del grupo cualquier persona vinculada de alguna forma con las UTS o con los intereses en su misión y visión, que cumpla con el perfil de investigación requerido, el cual estará estrechamente relacionado con las líneas de investigación.
- Los planes, actividades, trabajos e investigaciones realizadas por el grupo, no se realizarán de manera desarticulada con el objeto de estudio de los programas académicos de las Coordinaciones de Ambiental y Topografía. Así, cada actividad de investigación buscará el fortalecimiento académico de la facultad y la institución.
- El grupo estará abierto a procesos colaborativos con los semilleros de investigación docente y de estudiantes de todos los programas de la facultad.
- El grupo permanecerá en contacto con representantes de la Oficinas de Desarrollo Académico (ODA), y de Proyección Social de la Institución, con el fin de permitir la articulación docencia, investigación y extensión.

- El manejo de recursos del grupo, se hará en conjunto con la Dirección de Investigaciones.

2 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

2.1 General

Desarrollar proyectos de investigación que permitan generar, fortalecer y difundir conocimiento para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, con el objeto de consolidar espacios que garanticen calidad de vida en el territorio Santandereano a través de la evaluación de impactos ambientales.

2.2 Específicos

- Lograr la categorización en B, dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de COLCIENCIAS.
- Fomentar la cultura investigativa dentro de los programas académicos de Ambiental y Topografía.
- Generar y divulgar productos de investigación de alto nivel de innovación y con un impacto directo en la sociedad regional.
- Intercambiar experiencias y desarrollar proyectos a través de convenios específicos de cooperación.
- Proponer y desarrollar planes, programas y proyectos de investigación que propendan por el uso ordenado del territorio en armonía con las características del componente natural.

3 DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS EJES ESTRATÉGICOS

En GRIMAT se integra la investigación de las Coordinaciones de Ambiental y Topografía, esta condición genera que se interpreten temáticas de trabajo diferenciadas, acorde al objeto de estudio y el objeto de formación definido por cada programa, pero esto no genera que se dé una dualidad en el eje central de investigación de GRIMAT. Así, para GRIMAT el eje central de investigación es la Evaluación de Impactos Ambientales, y en este sentido, se articulan las características propias de ambas coordinaciones, los semilleros de investigación vinculados al grupo, y los proyectos de investigación propuestos y los que actualmente se están desarrollando. Por lo tanto, existe la necesidad de generar ejes temáticos particularizados y los programas académicos adscritos al grupo pierden su identidad.

3.1 Descripción del eje central de investigación

Se considera la Evaluación de Impactos Ambientales como el eje central de investigación porque a través de esta, se puede entender de manera sistémica el funcionamiento del ambiente. Así, como soporte a lo anterior se tiene lo descrito por Lozano (2014)⁴ en su trabajo de grado, en donde textualmente se refiere al enfoque sistémico de la Evaluación de Impactos Ambientales, como:

“En el pensamiento sistémico considerado por Capra (2003), como un pensamiento medioambiental, el universo material es visto como una red dinámica de acontecimientos interrelacionados en el que ninguna de las partes de la red es fundamental, puesto que todas se derivan de las demás partes y la consistencia total de las interrelaciones determina la estructura de toda la red. La visión de la realidad como una red inseparable de relaciones implica que la comprensión del proceso de conocimiento, debe ser incluida explícitamente en la descripción de los fenómenos naturales, puesto que lo observado depende del método de observación y de las mediciones. En este sentido, el pensamiento sistémico admite que el conocimiento de la naturaleza no está regido por la certidumbre sino que se trata de un conocimiento aproximado de la realidad donde coexiste lo cierto y lo incierto como dos formas complementarias de interpretación.

La visión ambiental de la realidad desde una perspectiva sistémica implica que para comprenderla se requiere de un pensamiento complejo o una visión compleja. Así, respecto a la visión ambiental compleja, Carrizosa (2001), señala cinco formas de ver la realidad y las partes que la conforman, las cuales se describen a continuación:

1. La realidad deber ser vista de una manera amplia y profunda. Ver ampliamente, implica poder tener una percepción ambiental de la realidad como un todo a partir de una sola mirada con un carácter sintetizador y ver con profundidad, implica tener una percepción detallada de las partes con un análisis a fondo de las mismas.
2. La realidad deber ser vista con referencia a un deber ser estético y ético. Ver estética y éticamente implica utilizar la multirracionalidad para definir entre lo bello y lo feo, lo bueno y lo malo, lo equitativo y lo justo. Se requiere entonces, tener en cuenta tanto lo estético como lo moral, sin que se antepongan el uno al otro.

⁴ DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTALES, PARA POZOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL SECTOR HIDROCARBUROS, LOZANO Carlos. *Trabajo de Grado*. Ingeniería Ambiental. Unidades Tecnológicas de Santander, 2014. 101 p.

3. Ver las interrelaciones reales que ocurren entre las partes. Ver las interrelaciones implica ser conscientes de que existe una correspondencia mutua entre los sistemas humanos y los sistemas naturales (hombre-naturaleza) y entre los elementos existentes al interior de cada uno de ellos, es decir, todo se encuentra relacionado con todo. En este sentido, cuanto más interrelaciones existan en un sistema más complejo puede ser éste.
4. Las partes de la realidad deben ser vistas de una manera dinámica. Ver las cosas dinámicamente implica que se debe estar en capacidad de percibir en ellas el cambio, el movimiento y los patrones como parte de procesos continuos, sin eliminar el tiempo.
5. La realidad debe ser vista con respeto. Una visión ambiental debe incluir el respeto a la naturaleza, a las otras personas y al futuro de éstas.

Estas cinco características representan una gran importancia en el proceso de Evaluación de Impactos Ambientales, y su puesta en práctica es requerida por parte de quienes pretendan identificar y valorar los impactos ambientales que una determinada actividad puede causar sobre el ambiente. Ahora, la observación con un carácter profundo y amplio permite conocer con detalle las características físico-bióticas y socio-económicas del área donde se pretende desarrollar un proyecto. Así, el análisis de la dinámicas y las interrelaciones entre los sistemas es fundamental para identificar los cambios que pueden surgir en ellos a través del tiempo, y por último, el respeto por el ambiente y la ética se constituyen en valores imprescindibles para que los profesionales encargados de llevar a cabo la Evaluación de Impactos Ambientales, actúen lo más equilibradamente posible en la toma de decisiones.

Hoy día la aplicación de la Evaluación de Impactos Ambientales no se restringe solamente a proyectos individuales, pues entonces los efectos acumulativos de estos a nivel regional o nacional serían fácilmente ignorados, sino que también sirve para evaluar los impactos de las acciones de desarrollo de mayor nivel, como es el caso de planes, programas y políticas (es lo que actualmente se conoce como evaluación ambiental estratégica). Las Evaluación de Impactos Ambientales para estos niveles son necesariamente generales, de alta cobertura y pueden complementarse por evaluaciones más detalladas que las de nivel de proyectos. No obstante, cabe señalar que incluso para estos casos la evaluación al ser flexible permite ser ajustada a la realidad de un país, región o localidad”.

De este modo, los proyectos de investigación formulados por GRIMAT bajo el eje central de la Evaluación de Impactos Ambientales, buscarán dar respuesta de manera sistémica a la problemática ambiental del departamento de Santander, así

como a la articulación docencia, investigación y proyección social, para lo cual se elaborarán los respectivos documentos integradores.

3.2 Consolidación de las líneas de investigación

El grupo de investigación cuenta con cinco (5) líneas de investigación y 18 sublíneas, tal como a continuación se detallan:

LINEA 1. BIODIVERSIDAD Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

La Línea ha sido justificada: Existe la necesidad manifiesta de conocer el estado actual de la biodiversidad en el Departamento de Santander y del impacto a la misma generado por las actividades humanas, así como la definición de las estrategias para la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de herramientas para el monitoreo de la calidad ambiental en el departamento⁵.

LINEA 2. TECNOLOGÍAS LÍMPIAS

La Línea ha sido justificada a través de: Si bien en la actualidad nadie desconoce el alcance del término desarrollo sustentable, sigue siendo para cada país un verdadero desafío como llevar a la práctica este concepto teórico. Las tecnologías de producción más limpia constituyen, aspectos importantes de los principales sectores productivos, incluyendo los impactos ambientales y técnicas de corrección de los mismos. Además la posibilidad poner en práctica estrategias ambientales para prevenir la contaminación, mediante la modificación de productos y procesos industriales, en lugar de utilizar exclusivamente tecnologías para el tratamiento de la contaminación, todo bajo la conceptualización de sustentabilidad ambiental.

Los beneficios de esta herramienta han llevado a que en la actualidad Tecnologías Limpias sea uno de los temas principales de discusión en el ámbito regional e internacional. Acuerdos multilaterales como la Convención de Basilea para el control de movimientos fronterizos de residuos peligrosos, la Convención de Estocolmo sobre Compuestos Orgánicos Persistentes y la Convención de Cambio climático tienen implícito el uso de tecnologías de producción más limpia⁶

LINEA 3. MODELACIÓN DE SISTEMAS AMBIENTALES

La Línea ha sido justificada: Los conceptos más ampliamente utilizados en la investigación científica es el de sistema. La definición más habitual es la de Chorley y Kennedy (1971) corresponde a *“un conjunto estructurado de componentes y variables que muestran relaciones entre ellos y operan en conjunto como un todo complejo de acuerdo con unas pautas observadas”*. De este modo,

⁵ Ibídem

⁶ Tomado del Documento institucional “Formato Para La Presentación De Grupos De Investigación A La Coordinación General De Investigaciones”, 2009.

el medio ambiente natural es un sistema complejo en el que concurren fenómenos de origen muy diverso y con diferentes escalas espacio-temporales. Esta complejidad hace prácticamente imposible abordarlos todos a la vez. Por ello, cualquier estudio concreto relacionado con el medio ambiente requiere una simplificación que seleccione y trate en detalle los fenómenos relevantes en la escala en que nos movamos y limite, o introduzca de forma paramétrica, los fenómenos menos relevantes en dicha escala.

LINEA 4. GESTIÓN TERRITORIAL

La Línea ha sido justificada: El desarrollo de un país se mide a través de tres variables fundamentales como son: a) crecimiento económico, dado por las políticas macroeconómicas que desde el gobierno central se trazan para orientar las actividades productivas de la sociedad; b) mejoramiento de la calidad de vida de la población, para el cual el gobierno central articula con los gobiernos territoriales las herramientas que permitan la inversión de los recursos públicos, en pro de proyectos que atiendan y suplan las necesidades básicas de la población; y c) manejo integral del entorno natural con lo cual se asegura el aprovechamiento sostenible de los recursos que suplen la materia prima a utilizar en todos los procesos productivos y sociales con los cuales se transforma la realidad y se construye desarrollo.

Dentro de este marco el interpretar integral y objetivamente el territorio permite proponer mejores formas de ocupación y aprovechamiento de él, lo cual es parte fundamental en el cumplimiento del mejoramiento de la calidad de vida de la población, y el manejo integral del entorno natural, dado que prima la intervención en los aspectos físicos del territorio y las manera más viable de asegurar su sostenibilidad.

LINEA 5. GEOMÁTICA

La Línea ha sido justificada: La Geomática es un área de conocimiento que surge a partir del desarrollo de tecnología aplicada a la Topografía y Geografía, comprende un campo de actividades donde se integran de manera sistemática procesos, técnicas y acciones para adquirir, almacenar y procesar datos geográficamente referenciados, para usos diversos con soporte tecnológico, así desde la Tecnología en Topografía esta línea es de gran interés.

Por otro lado, existen tecnologías como Percepción Remota y Fotogrametría digital, enmarcadas dentro de la teledetección, las que permiten inferir datos de un objeto o del ambiente físico en forma remota sin estar en contacto físico con ellos y resultan muy importantes cuando se requieren datos distribuidos sobre amplias zonas geográficas, incluyendo información en tres dimensiones. Los instrumentos que posibilitan estas formas de recopilar datos pueden estar montados en plataformas aéreas o espaciales. Así, para el procesamiento y análisis de los datos recopilados con una u otra técnica, se utilizan programas computacionales

tales como procesadores de imágenes o sistemas de información geográfica, modelamientos digitales del terreno, modelamientos de fenómenos físicos y sociales, los que además permiten realizar funciones de simulación y modelado. Finalmente los resultados obtenidos se presentan o despliegan gráficamente con técnicas modernas de cartografía automatizada.

Líneas de Investigación	
Línea Principal	Descripción – Líneas Secundarias
Biodiversidad y Sostenibilidad Ambiental	Sublínea 1. Ecología y Evaluación Ambiental Sublínea 2. Biocomercio
Tecnologías Limpias	Sublínea 1. Biodigestión y Oxidación Sublínea 2. Energías Alternativas
Modelación de Sistemas Ambientales	Sublínea 1. Calibración de Modelos Sublínea 2. Modelación de la Calidad del Agua Sublínea 3. Modelación de Transporte de Contaminantes Sublínea 4. Modelación Hidrológica
Gestión Territorial	Sublínea 1. Gestión Territorial Integrada Sublínea 2. Usos Sostenibles del Suelo Sublínea 3. Cambio Climático en el Contexto Territorial Sublínea 4. Calidad de Vida y Espacio Público Sublínea 5. Hábitat y Desarrollo Urbano
Geomática	Sublínea 1. Teledetección y Sensores Remotos Sublínea 2. Geodesia Sublínea 3. Sistema de Posicionamiento Global Sublínea 4. Cartografía automatizada Sublínea 5. Fotogrametría digital

3.3 Articulación docencia, investigación y extensión

Según el modelo pedagógico institucional, son funciones sustantivas adoptadas por la institución, la docencia, la investigación y la proyección social. De este modo, es necesario que los procesos que se desarrollen en cada función sustantiva no se realicen de manera independiente, sino que todas las labores se concatenen al cumplimiento de la misión y visión institucional. Es por eso que, GRIMAT dentro de sus políticas y sus planes consignados en este documento, abre un espacio importante a la participación de los procesos curriculares y de docencia en sus labores. Así, como ejes estratégicos específicos se tienen:

- Propuestas curriculares para ser enviadas a la ODA y a los programas.
- Articulación con los semilleros de investigación docentes y de estudiantes de los programas de Ambiental y Topografía de la FCNI.
- Formación de jóvenes investigadores.
- Propuestas de proyectos de pregrado, que sirvan como insumo a proyectos de investigación.
- Capacitaciones a docentes o estudiantes, mediante cursos lectivos.

3.4 Promoción y divulgación de la producción intelectual

El grupo pretende socializar su trabajo a través de los diferentes medios que se encuentran en la actualidad como el Internet aplicando al correo electrónico, foros, videoconferencias y los medios tradicionales como son las revistas científicas y la prensa escrita en general, adicionalmente se participará en eventos académicos como congresos nacionales e internacionales.

3.5 Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación

Dentro de esto se propone lo siguiente:

- Desarrollada dentro de un contexto de proyección y servicio social.
- Acercamiento a las Instituciones de control ambiental y territorial para buscar estrategias científicas que permitan la sostenibilidad de los recursos naturales y el orden territorial de la región Santandereana.
- Vinculación a comunidades académicas con fines y propósitos comunes.
- Vinculación con grupos de investigación de carácter privado o público de carácter nacional e internacional.
- Participar activamente en la formulación de soluciones a las necesidades del sector productivo y de la comunidad.

4 PLAN DE ACCIÓN

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	METAS	FECHA DE FINALIZACIÓN	RESPONSABLES Y ROLES	RECURSOS
GENERAL				
Desarrollar proyectos de investigación que permitan generar, fortalecer y difundir conocimiento para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, con el objeto de consolidar espacios que garanticen calidad de vida en el territorio Santandereano a través de la evaluación de impactos ambientales.	<p>Presentar dos (2) proyectos a la convocatoria interna</p> <p>Presentar (4) proyectos a la convocatoria externas</p> <p>Presentación de informes parciales y finales de cada proyecto de investigación.</p> <p>Carpeta de Grupo actualizada.</p>	Diciembre 10 de 2016	Todos los docentes adscritos al grupo	Salarios UTS
ESPECÍFICOS				
Lograr la categorización en B, dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de COLCIENCIAS.	Reconocimiento del grupo en la plataforma Scienti de COLCIENCIAS 2017	Diciembre 9 de 2017	Todos los docentes investigadores / Investigadores	Salarios UTS - Presupuesto para producción intelectual
Fomentar la cultura investigativa dentro del programa académico de Topografía.	<p>(2) monografías de grado, por semestre / investigador</p> <p>(3) Proyectos de Investigación / investigador</p>	Diciembre 10 de 2016	Todos los docentes investigadores / Investigadores	Salarios UTS
Generar y divulgar productos de investigación de alto nivel de innovación y con un impacto directo en la sociedad regional.	Producción de un artículo y por año por cada docente investigador	Diciembre 9 de 2017	Todos los docentes investigadores / Investigadores	Fuentes externas
Intercambiar experiencias y desarrollar proyectos a través de convenios específicos de cooperación.	Socialización ante la comunidad académica los resultados de investigación través de una ponencia en evento reconocido por Colciencias.	Diciembre 14 de 2013	Todos los docentes investigadores - Diego Santisteban (líder)	Salarios UTS

Intercambiar experiencias y desarrollar proyectos a través de convenios específicos de cooperación.	Desarrollar (1) convenio por año	Diciembre 10 de 2016	Todos los docentes investigadores - Diego Santisteban (líder)	Salarios UTS
---	----------------------------------	----------------------	---	--------------