



GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MEDIO
AMBIENTE Y TERRITORIO
GRIMAT
COL0031234



UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y EXTENSIÓN

PLAN BIENAL 2022 – 2024

**Grupo de investigación adscrito a los programas de Ingeniería en
Topografía, Tecnología en Levantamientos Topográficos,
Tecnología en Manejo de Recursos, Ingeniería Ambiental y
Tecnología en Estudios Geotécnicos**

Autor:

Clara Inés Torres Vásquez
Líder del Grupo de Investigación

Dirigido a:

Javier Mendoza
Director Administrativo de Investigaciones y Extensión

Lugar y fecha de emisión:

Bucaramanga, 08 de marzo de 2022

Derechos Reservados © 2022. Unidades Tecnológicas de Santander. No está permitida la reproducción total o parcial de este documento, ni su tratamiento informático, ni la impresión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los derechos de autor del propietario.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Misión	5
2.3. Visión.....	5
2.4. Objetivos estratégicos	5
2.5. Valores	6
2.6. Integrantes	6
2.7. Líneas de investigación	7
2.8. Semilleros de investigación	7
Misión	7
Visión.....	7
Líneas de investigación	8
<i>Gestión Territorial</i>	8
<i>Geomática</i>	9
2.9. Articulación de la investigación con la docencia y la extensión	14
3. EJES ESTRATEGICOS DEL PLAN BIENAL	15
4. REFERENCIAS.....	19

1. INTRODUCCIÓN

El periodo 2022-2024 representa para el Grupo de Investigación GRIMAT una nueva etapa de consolidación y fortalecimiento, luego de las dificultades y aprendizajes vividos durante la pandemia por COVID-19. Superada esta coyuntura, se abre un escenario de trabajo colaborativo más cercano con la comunidad académica, los estudiantes y las instituciones aliadas, lo que permite retomar la presencialidad plena en las actividades investigativas, docentes y de extensión, impulsando así una dinámica renovada en los procesos de formación y generación de conocimiento.

En este nuevo plan bienal, el grupo continúa su labor en la construcción de una línea base de investigación en torno a la **cuenca del río Lebrija**, que constituye el eje estructurante de gran parte de los estudios desarrollados. La información recopilada hasta el momento se articula con la producción de estados del arte, monografías y proyectos de investigación ejecutados por estudiantes de semilleros y por docentes, especialmente en la **cuenca alta del río Lebrija**, donde el análisis topográfico, el uso de Modelos Digitales de Elevación (MDE) y la caracterización del relieve en áreas estratégicas, como la **microcuenca del río Tona**, han permitido generar aportes valiosos para la comprensión de esta región de interés geográfico y ambiental.

De igual manera, el grupo ha expandido sus líneas de trabajo hacia el campo de la **geomática** y la **gestión territorial**, aplicando herramientas de sistemas de información geográfica, teledetección y análisis espacial en diversas áreas del departamento de Santander y otras regiones del país. Estas iniciativas buscan contribuir a la planificación territorial, la prevención de riesgos naturales, el estudio de dinámicas de uso del suelo y la optimización de recursos para el desarrollo sostenible.

El plan bienal 2022-2024 se orienta entonces a potenciar las capacidades investigativas del grupo, fortalecer la articulación con la docencia y la extensión, y consolidar la producción académica enmarcada en las líneas de **Geomática y Gestión del Territorio, biodiversidad y sostenibilidad ambiental, Suelo-Subsuelo, Tecnologías limpias y Modelación de sistemas ambientales**. Con ello, se reafirma el compromiso con la generación de conocimiento aplicado, la formación de talento humano en investigación y la respuesta efectiva a los desafíos que plantea el entorno en el que se inserta la academia, siempre en coherencia con las necesidades del territorio y de la comunidad.

2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

2.1. Antecedentes

El Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Territorio – **GRIMAT** fue creado en el año 2008 con el propósito de fortalecer los procesos académicos y científicos de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) en los programas de **Topografía y Ambiental, uniéndose más adelante en el año 2014 el programa de Estudios Geotécnicos**. Desde sus inicios, el grupo ha buscado articular la formación académica con las necesidades del territorio, promoviendo la investigación aplicada y el análisis de problemáticas locales en torno a la sostenibilidad, la gestión de los recursos naturales y la participación comunitaria.

El Grupo de Investigación GRIMAT ha consolidado durante los últimos años una trayectoria sólida en el ámbito académico e investigativo, especialmente en el área de las ciencias de la Tierra, la topografía, los estudios geotécnicos y ambientales. Su trabajo se ha caracterizado por la articulación de proyectos que integran la geomática, los sistemas de información geográfica, la cartografía aplicada y la gestión del riesgo, fortaleciendo los procesos de formación en investigación en estudiantes de programas de Tecnología e Ingeniería, al tiempo que contribuye a la solución de problemáticas territoriales en la región.

Durante su trayectoria, GRIMAT ha desarrollado proyectos de alto impacto social, orientados a la **caracterización del territorio y la gestión de los riesgos ambientales**, aportando información técnica y diagnósticos útiles para la toma de decisiones en entidades públicas y privadas. En términos de producción científica, el grupo ha logrado consolidarse como un actor importante en la investigación en Santander, alcanzando la **categoría B en Minciencias**, gracias al desarrollo de productos derivados de investigación, entre ellos, estudios de sostenibilidad territorial, diagnósticos ambientales. Se encuentra en recolección de información y productos para participar en la siguiente convocatoria para medición de grupos de investigación y de investigadores por parte de Minciencias.

Para el año 2022, el grupo ha alcanzado resultados significativos que dan cuenta de su madurez investigativa y de su impacto en la comunidad académica y profesional. A la fecha, GRIMAT cuenta con **9 productos de Generación de Nuevo Conocimiento (GNC)** publicados y certificados, **105 productos de Desarrollo Tecnológico e Innovación (DTel)** registrados y certificados, así como **223 productos de Apropiación Social del Conocimiento (ASC)** realizados y certificados. Estos indicadores reflejan no solo la productividad científica, sino también el compromiso del grupo con la transferencia de conocimiento, la innovación y la proyección social de la investigación, posicionándolo como un actor clave en la construcción de saberes aplicados a la gestión territorial y el desarrollo sostenible.

Cuenta con el apoyo de semilleros de investigación como **CENITH** (Topografía), **AQUARA y GAMAS** (Programa de Ambiental) y **SIEG** (Estudios Geotécnicos), los cuales han permitido integrar a los estudiantes en procesos de formación investigativa, fortaleciendo la cultura científica en la institución.

2.2. 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.

2.3. Visión

Grimat como organización de investigación de las UTS y miembro activo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, identificando su pertenencia en la prospectiva uteista, trabajará positivamente para articular la academia con las soluciones a las problemáticas sociales, ambientales y de territorio, apropiando y socializando conocimiento aplicado, a través de la divulgación y promoviendo el aprovechamiento de los recursos naturales acorde a la dimensión del desarrollo sostenible.

2.4. Objetivos estratégicos

Objetivo General

El Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Territorio - GRIMAT, desarrollará 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 a la sociedad.

Objetivos Específicos

- 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.
- Generar conocimiento aplicado al medio ambiente que contribuya a la construcción de la sociedad y la generación de desarrollo regional sostenible.
- Articular la academia con agentes públicos y privados para proponer espacios que respondan eficientemente a las expectativas de vida de la comunidad.
- Establecer estrategias de divulgación que faciliten la apropiación social del conocimiento en el ámbito del desarrollo sostenible como medidas para fortalecer la pertenencia del hombre con su entorno natural.
- Desarrollar procesos de capacitación a diferentes niveles de actores sociales, para promover la generación de nuevos escenarios de vida, articulables con el desarrollo sostenible.

-Articular los elementos técnicos, económicos, sociales y ambientales en el proceso de ordenamiento territorial como medio para generar a la sociedad, mecanismos que le permitan construir desarrollo sostenible.

2.5. Valores

Compromiso con el territorio y la comunidad: orientar la investigación hacia la solución de problemáticas ambientales, sociales y de desarrollo sostenible en Santander, promoviendo la participación activa de las comunidades y fortaleciendo el tejido social.

Rigor científico y académico: desarrollar investigaciones con calidad, ética y responsabilidad, garantizando la producción de conocimiento pertinente y el cumplimiento de los estándares establecidos por Minciencias y la comunidad científica nacional e internacional.

Interdisciplinariedad e innovación: fomentar el trabajo articulado entre topografía, estudios geotécnicos y ambiental, integrando diversas áreas del conocimiento y metodologías innovadoras que permitan abordar de manera integral los retos del territorio.

Sostenibilidad y respeto por la biodiversidad: promover el cuidado del ambiente y el uso responsable de los recursos naturales, generando propuestas que fortalezcan la resiliencia frente al cambio climático y garanticen el bienestar de las generaciones futuras.

Formación y liderazgo académico: fortalecer la participación de semilleros y estudiantes en los procesos investigativos, impulsando la creación de nuevo conocimiento y la formación de profesionales con visión crítica y compromiso social.

2.6. Integrantes

DOCENTE	CORREO	TÍTULO	CvLac
Clara Inés Torres Vásquez	citorres@correo.uts.edu.co	Magíster en Geología Docente Líder del Grupo	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001339029
German Alberto Suárez Arias	gsuarez@correo.uts.edu.co	MBA - Docente Investigador	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001658076
Javier Alberto Pinzón Torres	japinzon@correo.uts.edu.co	PhD - Docente Investigador	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001424041
Jhonathan Aponte Saravia	aponte@correo.uts.edu.co	Magíster en Geomática Docente Investigador	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001680320
Elias Grimaldo Andrade	egrimaldo@correo.uts.edu.co	Ingeniero Civil, esp. en vías terrestres Docente Investigador	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001714266
Ricardo Lozano Botache	rlozano@correo.uts.edu.co	MBA y Magíster en Desarrollo Rural Docente Investigador	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000277185
Carlos Esteban Mora Chávez	cmora@correo.uts.edu.co	Magíster en Ordenamiento Territorial Docente Investigador	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000044418
Beatriz Helena Mojica Figueroa	bmojica@correo.uts.edu.co	Magíster en Biodiversidad Docente Investigador	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001386770

2.7. Líneas de investigación



2.8. Semilleros de investigación

Semillero CENITH (Centro de Estudios e Investigación en Topografía y Hábitat)

El semillero de Investigación CENITH fue creado bajo acta N° 001 -2006 sin fecha, convocada por la Coordinación del programa Tecnología en Topografía perteneciente a la facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías.

Misión

Ser el mecanismo de las Unidades Tecnológicas de Santander, que estructure las estrategias de proyección social de la institución, en la identificación, análisis y control de las necesidades de la comunidad y su relación con el territorio, adelantando la ejecución de las alternativas de desarrollo que desde el aula de clase en la relación alumno-docente-institución-comunidad, se estructuren y pongan a disposición del bien de los ciudadanos.

Visión

Convertirse en el corto plazo en un grupo multidisciplinario de investigación, de apoyo y asesoría para la comunidad de las UTS y la sociedad en general, que a partir de sus líneas de investigación brinde siempre los espacios para hacer realidad las soluciones a las necesidades de desarrollo de una población.

Objetivo General

Brindar a las comunidades, de influencia de las Unidades Tecnológicas de Santander, alternativas de solución a sus necesidades básicas insatisfechas y a su búsqueda de desarrollo, fundamentándolo en el aula de clase y apoyándolo en la capacidad de análisis, formulación y ejecución de proyectos de la fortaleza multidisciplinario del equipo humano de la institución.

Objetivos Específicos

- Despertar en los alumnos el interés por investigar temáticas y desarrollar conocimientos más allá del aula de clase que les permitan encontrarse con el manejo de la realidad.
- Identificar en el entorno social, físico y económico de la institución, debilidades de su desarrollo, y con la inquietud del alumnado formular alternativas que mejoren las situaciones identificadas
- Convertir la cátedra tradicional en el laboratorio de transformación social, donde se identifiquen situaciones actuales, se analicen posibles situaciones de cambio y se construyan nuevos escenarios de identidad y desarrollo que fortalezcan las comunidades trabajadas.
- Hacer de la investigación formativa el mecanismo para que los alumnos se apropien de los conocimientos científicos y tecnológicos que han de servir en el futuro como soporte de su calidad profesional y su capacidad de servicio a su comunidad.

Líneas de investigación

Gestión Territorial

Esta línea se conserva, y se justifica en que 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 la manera más viable de asegurar su sostenibilidad. De este modo, la gestión territorial es la forma de lograr la sostenibilidad del territorio dado que sus componentes aseguran la visión objetiva de la realidad y ayudan a proponer las soluciones más aptas para consolidar el desarrollo. Es por ello que esta línea de investigación permitirá fortalecer el programa de Topografía, dado el enfoque de la misma.

Geomática

Esta sería una línea nueva, justificada en lo siguiente: 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.

Como **objetivo** de la línea se plantea sistematizar información territorial, social y ambiental basada en Sistemas de Información Geográfica (SIG), levantamientos topográficos, información catastral, desarrollo territorial, información hidrográfica, atmosférica y económica, con el fin de evaluar el impacto o la transformación de ecosistemas naturales.

En el semillero se realizan sesiones de asesoría sobre metodología de la investigación y formulación de proyectos para nutrir el banco de proyectos desarrollados desde el semillero de investigación. Cumpliendo con el plan de acción del semillero CENITH se han desarrollado trabajos de grado articulados con las líneas de investigación del grupo GRIMAT. Durante las sesiones del semillero se realiza el acompañamiento a los participantes en la generación de proyecto de investigación enfocado en la metodología de la investigación, desde lo cual se inicia la creación de anteproyectos que en la mayoría de los casos se convierten en proyectos de grado si el proceso investigativo se ha desarrollado adecuadamente.

SEMILLERO SIEG (Semillero de Investigación en Estudios Geotécnicos)

Acta de Constitución que reposa en las evidencias digitales del Semillero con fecha de 1 de abril de 2016.

Líneas de investigación semillero SIEG

Sublíneas propuestas de acuerdo al documento maestro de la tecnología en Estudios Geotécnicos:

- La primera sublínea propuesta de acuerdo con el plan maestro y las necesidades que se sabe van a establecer o mitigar, se presenta como COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS, ROCAS, CONCRETO Y TEJIDOS ORGÁNICOS.

- La segunda sublínea obedece a la gestión del riesgo, con esta sublínea se busca dar estabilidad a obras civiles o evitar construir cualquier obra en zonas de alto riesgo y de alta vulnerabilidad. Dentro de esta línea se puede hablar de la Prospección geotécnica, la cual permite llevar a cabo estudios para clasificar de los terrenos. De igual forma se establece aquí dentro de esta sublínea proyectos correspondientes a laderas y taludes, así como la identificación de la presencia de unidades hidrogeológicas o aguas subterráneas. Esta

segunda sublínea comprende la prospección geotécnica, con ensayos, normas y recomendaciones a dar dentro del área de estudios.

Tercera Sublínea de Desarrollo de Infraestructuras, hay que tener en cuenta todo lo anterior, para evitar fallas en la infraestructura.

Y se propone una nueva línea de investigación desde Estudios Geotécnicos para el grupo de investigación, dicha línea se denomina: **SUELO-SUBSUELO**.

Actualmente, el semillero trabaja de la mano de su líder bajo el proyecto de investigación titulado “Caracterización de indicadores de sostenibilidad territorial en el departamento de Santander”, vinculado al Grupo de Investigación GRIMAT, viabilizados por la Dirección de Investigaciones y Extensión o por COLCIENCIAS.

Actividades de Formación:

- Salidas de campo y toma de muestras
- Ensayos en laboratorio de suelos y rocas
- Cartografía de campo
- Participación Semilla Expo y Redcolsi
- Charlas técnicas
- Proyectos de investigación
- Proyectos Sociales desde trabajos de aula

Semillero GAMAS

El semillero de Investigación GAMAS fue creado bajo acta N° 002 -2006 del 28 de febrero de 2006, convocada por la Coordinación del programa Tecnología Ambiental perteneciente a la facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías.

Misión

Consolidar un grupo de estudiantes con capacidades para generar alternativas sostenibles de aprovechamiento de nuestra biodiversidad a través de la formulación y ejecución de proyectos de investigación, educación, capacitación y divulgación.

Visión

Convertirnos en un grupo líder en la generación de soluciones y alternativas ambientales sostenibles con el fin de contribuir a posicionar la carrera de Tecnología Ambiental a través de la proyección local y regional de nuestros proyectos.

Objetivo General

Contribuir al conocimiento, manejo y conservación de nuestra biodiversidad mediante la investigación, la educación capacitación y divulgación.

Objetivo Específicos

- Formular e implementar a corto, mediano y largo plazo, proyectos de investigación bajo una orientación sostenible.
- Establecer vínculos, convenios y alianzas estratégicas con otras instituciones y entidades.
- Establecer programas de capacitación, educación y socialización sobre las investigaciones realizadas y sus resultados.

Líneas de Investigación

- Conocimiento de la Biodiversidad
- Conservación y manejo de la Biodiversidad
- Uso de la Biodiversidad.
- Educación Ambiental

Actividades de Investigación Formativa realizadas

Utilización de los semilleros de investigación como fuente para la generación de proyectos de grado.

Proyectos de participación ciudadana

Participación en eventos como Congresos, Semilla Expo, REDCOLSI, eventos de Biología, Medio ambiente y territorio, biodiversidad, mariposas, entre otros.

SEMILLERO AQUARA

MISION

Aquara hace parte del nodo Santander, el cual pertenece las Unidades Tecnológicas de Santander UTS (RedSIUTS). El semillero cuenta con docentes de diferentes disciplinas, vinculados al área de investigación (Topografía, Ambiental, Sistemas), estudiantes de diferentes niveles del programa de Tecnología Ambiental, también cuenta con entidades de investigación y gestión ambiental, como el IDEAM, CDMB, ICP-Ecopetrol. Se pretende vincular a entidades gubernamentales y municipales con el fin de darle un mejor soporte técnico y económico. La sede administrativa del semillero se encuentra en las instalaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander ubicada en Bucaramanga. Nuestra política es mantener el conocimiento como herramienta para luchar por la sostenibilidad del recurso hídrico en Santander. Creemos en lo nuestro, en que somos capaces de dar solución a las dificultades hídricas que se presentan a diario en nuestra región por medio del esfuerzo, la tenacidad, el compañerismo y la generación de conocimiento, producido por los los miembros de este semillero dedicado a investigar el recurso máspreciado por los seres vivos ¡EL AGUA!

VISION

En los próximos 5 años queremos ser un grupo de investigación acorde con los avances tecnológicos en el área ambiental y de esta forma llegar a ser líderes en la institución y en la región en el manejo e investigación del recurso hídrico. Generar alternativas tecnológicas para apoyar las entidades ambientales en la ardua tarea de la sostenibilidad del recurso, mediante la investigación y la formación de estudiantes con una visión futurista.

Objetivo General

Realizar estudios a través de alternativas tecnológicas para la mitigación, conservación, preservación compensación y prevención de impactos sobre los recursos hídricos en Santander.

Objetivos Específicos

- Recopilar información a través de publicaciones científicas sobre las fuentes hídricas existentes en Santander, para la detención de problemas antropogénicos en la sostenibilidad hídrica.
- Delimitar las zonas geográficas con posibles fuentes hídricas de tipo superficial y subterránea, a través de mapas geo referenciales, para el ordenamiento territorial de los estudios.

- Realizar estudios de balances Hidrológicos en las diferentes cuencas de Santander, a través de herramientas de medición y/o aplicaciones tecnológicas con software para la construcción de bases de datos.

Aplicar Sistemas de Información Geográfica, a través de herramientas tecnológicas con software, para la simulación de situaciones ambientales.

- Determinar zonas con altas probabilidades de agua subterránea, a través de herramientas tecnológicas y simuladores software, para la generación de bases de datos.
- Realizar estudios de ordenamiento de las cuencas y microcuencas, a través de Sistemas de Información Geográfica, para la conservación y sostenibilidad de los recursos hídricos en la región.
- Proponer alternativas para el saneamiento básico del agua, a través de los estudios de impacto antropogénico, para la conservación y sostenibilidad de los recursos hídricos en la región.
- Diagnosticar los impactos ambientales generados por las diferentes actividades humanas, a través de herramientas tecnológicas para le generación de alternativas de conservación y sostenibilidad de los recursos hídricos en la región.
- Diagnosticar los impactos ambientales generados en las áreas verdes urbanas, como espacios integradores de actividades sociales y ambientales.
- Proponer tecnologías alternativas de tratamiento para la potabilización e industrialización del agua extraída de los acuíferos o de espejos de agua, a través de plantas pilotos para la optimización en el uso sostenible del agua.
- Realizar estudios de calidad del agua por medio de modelación unidimensional, para la optimización en el uso sostenible del agua.
- Gestionar el desarrollo sostenible de los recursos hídricos, a través de la intervención con autoridades ambientales para el uso racional del agua.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Biodiversidad y sostenibilidad ambiental
- Tecnologías limpias
- Gestión territorial

2.9. Articulación de la investigación con la docencia y la extensión

La investigación desarrollada por el grupo Grimat se articula de manera estrecha con la docencia, fortaleciendo los procesos de formación académica en los programas de Tecnología e Ingeniería adscritos al grupo. Los proyectos y estudios adelantados por el grupo se convierten en insumos pedagógicos que permiten actualizar y enriquecer los contenidos de los cursos, acercando a los estudiantes a problemáticas reales del territorio y a la aplicación práctica de herramientas tecnológicas y metodológicas de vanguardia. Esta interacción favorece la construcción de competencias investigativas en los estudiantes, quienes participan activamente en semilleros y actividades de aula que se alimentan de los resultados de investigación.

En el campo de la extensión, Grimat mantiene un vínculo permanente con la comunidad, instituciones públicas y privadas, y actores territoriales. A través de proyectos de gestión del territorio, levantamientos topográficos, estudios de riesgo y análisis geomáticos, el grupo pone a disposición de la sociedad sus capacidades técnicas y científicas, generando soluciones a problemas concretos en el ámbito regional y nacional. Esta dinámica no solo impacta positivamente a las comunidades, sino que también retroalimenta las líneas de investigación del grupo con nuevos desafíos y necesidades surgidas en el trabajo de campo y en la interacción con los usuarios finales.

La investigación en Grimat no se concibe de manera aislada, sino como un proceso integral que articula la generación de conocimiento con la formación académica y la responsabilidad social universitaria. La docencia se enriquece al nutrirse de experiencias investigativas de alto valor, y la extensión se fortalece con el aporte científico y técnico que responde a las demandas de la sociedad. Esta sinergia contribuye al posicionamiento del grupo como un referente académico y científico, capaz de vincular de manera efectiva la investigación con la enseñanza y la proyección social.

3. EJES ESTRATEGICOS DEL PLAN BIENAL

El primer eje estratégico se centra en el **fortalecimiento de la investigación aplicada y la innovación tecnológica**. Grimat busca consolidar proyectos que articulen el conocimiento científico con soluciones prácticas en el territorio, especialmente en áreas como geomática, gestión del riesgo, ordenamiento territorial y tecnologías de levantamiento topográfico. Este eje contempla el desarrollo de investigaciones con pertinencia regional y nacional, priorizando la producción de artículos científicos, registros de innovación y participación en redes académicas que permitan visibilizar el impacto del grupo en escenarios de ciencia, tecnología e innovación.

El segundo eje se fundamenta en la **articulación de la investigación con la docencia y la formación integral de los estudiantes**. El plan bienal plantea integrar a los semilleros y jóvenes investigadores en proyectos activos del grupo, incentivando la construcción de competencias investigativas desde los primeros semestres. Asimismo, se busca que los resultados de la investigación alimenten los contenidos curriculares, enriqueciendo los programas académicos con experiencias de campo, proyectos interdisciplinarios y el uso de herramientas tecnológicas de vanguardia. Con esto se asegura un proceso formativo coherente con las necesidades del contexto y con los retos profesionales actuales.

El tercer eje estratégico corresponde a la **extensión y la proyección social**, entendida como la transferencia del conocimiento a las comunidades, entidades públicas y privadas. Grimat promoverá la construcción de alianzas con gobiernos locales, empresas del sector productivo y organizaciones sociales, con el fin de poner a disposición sus capacidades en geomática, análisis espacial y gestión del territorio para la solución de problemáticas reales. Este eje también contempla la divulgación científica mediante eventos académicos, publicaciones de divulgación y actividades pedagógicas que fortalezcan el vínculo universidad–sociedad y la apropiación social del conocimiento.

Tabla 1 Ejes estratégicos del grupo para el plan bienal

Eje estratégico	Objetivo estratégico	Metas	Cumplimiento		Responsable	Recursos disponibles
			2020	2022		
Líneas de investigación	Potenciar la generación y aplicación de tecnologías de información geográfica, teledetección y modelación espacial para la solución de problemáticas territoriales y ambientales en Santander y el país.	Implementar dos proyectos de investigación aplicada con actores locales (alcaldías, colegios, comunidades) para la gestión del territorio.	Marzo 2022	Marzo 2024	Líder, integrantes del grupo	Tiempo de docentes investigadores (horas de investigación F-DC-54). Equipos con software Licencias Arc-Gis Espacios para reuniones en la institución
Articulación de la investigación con la docencia y extensión	Fortalecer la integración de los procesos de investigación con las actividades de docencia y extensión, mediante la incorporación de resultados de	Incorporar en al menos el 40% de los cursos del programa de Topografía contenidos y casos prácticos derivados de proyectos de investigación del grupo Grimat	Marzo 2022	Marzo 2024	Líder, integrantes del grupo, líderes de semillero, estudiantes de semillero	Líderes y estudiantes de semillero. Horas de investigación de líderes y docentes (F-DC-54) Docentes directores de proyectos

	investigación en el currículo académico y la vinculación activa de estudiantes y comunidades en proyectos de impacto regional y nacional.	durante el periodo 2022-2024.				Asociaciones y comunidades Software y equipos de topografía Herramientas tecnológicas
		Desarrollar mínimo 4 proyectos de extensión articulados con la investigación y la participación estudiantil, orientados a resolver problemáticas del territorio en alianza con comunidades, instituciones públicas o privadas en estos dos años.	Marzo 2022	Marzo 2024	Líder, integrantes del grupo, líderes de semillero, estudiantes de semillero	Docentes directores de proyectos Asociaciones y comunidades Software y equipos de topografía Herramientas tecnológicas Plataformas libres para descarga de imágenes satelitales y material de apoyo y trabajo del IGAC, IDEAM, CDMB

<p>Divulgación de la producción científica</p>	<p>Incrementar la visibilidad y el impacto de la producción científica del grupo de investigación mediante estrategias de difusión en escenarios académicos, institucionales y comunitarios.</p>	<p>Generar producción, al menos un artículo en revista indexada o capítulo de libro. Participación en 2 eventos académicos de socialización de resultados de investigación durante el bienio 2022-2024.</p>	<p>Marzo 2022</p>	<p>Marzo 2024</p>	<p>Líder, integrantes del grupo, líderes de semillero, estudiantes de semillero</p>	<p>Tiempo de docentes investigadores (horas de investigación F-DC-54). Equipos con software Licencias Arc-Gis Espacios para reuniones en la institución y por teams, por Pandemia.</p>
<p>Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación</p>	<p>Fortalecer las capacidades de investigación del grupo mediante la consolidación de alianzas y convenios con instituciones académicas, gubernamentales y del sector productivo y educativo</p>	<p>Suscribir al menos 2 convenios de cooperación académica y científica (uno nacional y uno internacional) durante el bienio 2022-2024, orientados al desarrollo conjunto de proyectos y actividades de investigación.</p>	<p>Marzo 2022</p>	<p>Marzo 2024</p>	<p>Líder, integrantes del grupo, líderes de semillero</p>	<p>Espacios para reuniones en la institución y por teams, por Pandemia. Tiempo de docentes investigadores (horas de investigación F-DC-54).</p>

4. REFERENCIAS

- Colciencias – Minciencias. (2019). Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del SNCTI. Bogotá: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Colciencias. (2018). *Política nacional de ciencia e innovación para el desarrollo sostenible*. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Consejo Nacional de Acreditación – CNA. (2018). Lineamientos para la acreditación de programas académicos de educación superior. Bogotá: CNA.
- De la Torre, M., & Patiño, D. (2022). La divulgación científica como estrategia de apropiación social del conocimiento en contextos universitarios. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 65, 150–170.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2018). *Cartografía básica de Santander a escala 1:25.000*. Bogotá: IGAC
- García-Peñalvo, F. J. (2020). La transferencia del conocimiento desde la universidad hacia la sociedad: modelos y experiencias. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1–12.
- OCDE. (2020). *Science, Technology and Innovation Outlook 2021*. París: OECD Publishing.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2019). *Informe de desarrollo humano Colombia 2019: Desigualdades en el territorio*. Bogotá: PNUD.
- Restrepo, B., & Salazar, J. (2019). Articulación de la investigación y la docencia en la educación superior: retos y oportunidades. *Revista Colombiana de Educación*, 77, 223–245.
- UNESCO. (2021). *UNESCO Science Report: The race against time for smarter development*. París: UNESCO Publishing.
- Unidades Tecnológicas de Santander. (2018). *Proyecto Educativo Institucional (PEI) del programa de Tecnología en Topografía*. Bucaramanga: Unidades Tecnológicas de Santander.
- Unidades Tecnológicas de Santander. (2020). *Repositorio institucional UTS*. Recuperado de <http://repositorio.uts.edu.co>
- Universidad Nacional de Colombia. (2020). *Política de investigación: principios, estrategias y acciones*. Bogotá: UNAL.
- Vélez Cuartas, G., & Suárez, J. (2021). Ciencia, tecnología e innovación en Colombia: una mirada desde las universidades. *Innovar*, 31(79), 15–28.
- World Bank. (2020). *Higher Education for Development: Policy directions for Latin America*. Washington: The World Bank.