

# INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA POR CICLOS PROPEDÉUTICOS ARTICULADO CON EL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS, PARA SER OFERTADO EN LAS UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

## UTS, SEDE BUCARAMANGA, COLOMBIA

### AUTORES

Erika Liliana Bolívar Guio<sup>a</sup>, Ricardo Lozano Botache<sup>b</sup>, Carlos Esteban Mora Chaves<sup>c</sup>, German Alberto Suarez Arias<sup>d</sup>, Jorge Gerardo Concha Sánchez<sup>e</sup>, Diego Edisson Mantilla<sup>f</sup> Quintero, Edwin León Moros<sup>g</sup>.

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, UTS, Coordinadora del programa académico, Bucaramanga, Colombia

<sup>b</sup> Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, UTS, profesor, Bucaramanga, Colombia

<sup>c</sup> Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, UTS, profesor, Bucaramanga, Colombia

<sup>d</sup> Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, UTS, profesor, Bucaramanga, Colombia

<sup>e</sup> Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, UTS, profesor, Bucaramanga, Colombia

<sup>f</sup> Oficina de Desarrollo Académico ODA, UTS, Bucaramanga, Colombia

<sup>g</sup> Oficina de Autoevaluación y Calidad, OACA, UTS, Bucaramanga, Colombia

### KEYWORDS

*Land Surveying, Surveying Engineering, Topographic surveys.*

### ABSTRACT

*This document presents the most relevant aspects for the creation of an academic program of Land Surveying Engineering articulated by propedical cycles with the Topographic Survey Technology, program that the Units of Technological Higher Education Institutions of Santander will offer in Bucaramanga City. Relevant aspects are presented, object of study, training purposes, methodological basis of the program, area and axes of training and the profile of the graduate. The document condenses the project initiated in 2018 and approved in 2019 by the Colombian Department of Education.*

### PALABRAS CLAVE

Topografía, Ingeniería en Topografía, Levantamientos topográficos.

### RESUMEN

En este documento se presentan los aspectos más relevantes para la creación de programa de Ingeniería en Topografía articulada por ciclos propedéuticos con el programa de Tecnología en Levantamientos Topográficos para ser ofertado en el municipio de Bucaramanga por la institución de educación superior Unidades Tecnológicas de Santander. Se presentan los aspectos de pertinencia, objeto de estudio, propósitos de formación, fundamentación metodológica del programa, área y ejes de formación y el perfil del graduado. El documento condensa el proyecto iniciado en 2018 y aprobado en 2019 por el Ministerio de Educación de Colombia.

## PERTINENCIA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA

Un problema estructural de Colombia que se debe resolver está asociado a la deficiencia en la interrelación de la información del catastro predial con la información jurídica del registro predial; es decir, la no correspondencia entre el texto jurídico de la propiedad inmueble y su realidad física. Otro de los tantos ejes problemáticos, es la incompleta cobertura en la formación catastral y en las bases registrales. Para el caso del catastro, el principal inconveniente está relacionado con el proceso de formación catastral, el cual tiene como propósito levantar por primera vez la información física, jurídica y económica de la propiedad inmobiliaria del país. Este proceso se realiza una sola vez y sólo a partir de la expedición de la resolución por parte de la autoridad catastral competente, los predios pueden ser tratados estadísticamente y se entienden incorporados a las respectivas bases de datos. De lo anterior se colige que es requerido talento humano competente para diseñar y mantener sistemas de administración de la tierra y sistemas catastrales multipropósito para resolver los problemas de identidad predial urbana y rural, y que entonces: hay espacio para desplegar las capacidades de Ingenieros en Topografía que ofrezcan soporte a esas metas de la política pública.

Por otra parte, en la actualidad, el 28% del territorio nacional no cuenta con formación catastral, y el 63,9% del área formada tiene catastros desactualizados (722 municipios). Así mismo, se ha determinado un total de 187 municipios históricamente afectados por una alta incidencia del conflicto armado, el 79% son a su vez, municipios que hoy no cuentan con información catastral básica. A lo anterior se suma, una cartografía nacional desactualizada y que, en un 59% del territorio, no tiene la escala, ni la representación apropiadas para la gestión catastral y demás usos de política pública. Es entendido del documento objeto de análisis, que es en esa medida, una herramienta insustituible de planificación e información para promover el adecuado ordenamiento y aprovechamiento productivo del territorio: la restitución y formalización de los derechos de propiedad, y el manejo o reducción de la conflictividad por el uso del suelo, entre otros aspectos. Como se desprende de lo anterior, el problema de la identidad de la tierra sigue latente y requiriendo un servicio topográfico con los más altos estándares de calidad. Los ingenieros Topógrafos diseñan y ejecutan proyectos cartográficos y valuaciones prediales con rigor técnico para generar información catastral que asegure los derechos de propiedad inmueble y sean útiles a los procesos de ordenamiento territorial.

Desde otra perspectiva, en el documento ACUERDO FINAL PARA LA TERMINACIÓN DEL CONFLICTO Y LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PAZ ESTABLE Y DURADERA firmado en 2016 entre el Gobierno de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) en Cartagena de Indias, se establece en el PUNTO 1 que se hará una “Reforma Rural Integral”, que contribuirá a la transformación estructural del campo, cerrando las brechas entre el campo y la ciudad y creando condiciones de bienestar y buen vivir para la población rural. También afirma que la “Reforma Rural Integral” deberá integrar las regiones, contribuir a erradicar la pobreza, promover la igualdad y asegurar el pleno disfrute de los derechos de la ciudadanía, todo un campo de acción a nivel nacional de la ingeniería en topografía en el diseño, planificación, ejecución y mantenimiento de los sistemas de administración de tierras rurales. Los procesos cartográficos, valuaciones, estudios periciales y ejecución de proyectos para la clarificación de la propiedad, restitución de tierras, definición de resguardos indígenas, tierras de afrodescendientes y titulación de tierras baldías son el área de intervención del Ingeniero Topógrafo.

Es entendido que uno de los campos en que tradicionalmente se ha ejercido la topografía es la construcción de infraestructuras, pues bien, en la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, el Ingeniero Topógrafo desarrolla competencias para actuar interdisciplinariamente en las etapas de ingeniería conceptual, ingeniería básica, ingeniería de detalle, ejecución, puesta en operación y control de estructuras construidas. Puede intervenir en los procesos gestión predial, valuaciones y tasaciones de la propiedad inmueble, presupuestos y costos de obra, control geométrico del emplazamiento y planes de contingencia en la construcción de carreteras, aeropistas, líneas férreas, muelles o edificaciones. Un nuevo campo de acción es la gestión predial, que son las obligaciones a cargo de un concesionario de la ANI relacionadas con la adquisición de Predios para el Proyecto y con la implementación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas. Empresas consultoras y constructoras tiene el requerimiento de gestión predial para sus

proyectos concesionados y demandan servicio topográfico cualificado, incluyendo la valuación y tasación del daño emergente y el lucro cesante derivados de la afectación causada por las obras.

La Agencia Nacional de Tierras ANT, como máxima autoridad de las tierras de la Nación, tiene por objeto ejecutar la política de ordenamiento social de la propiedad rural formulada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, para ello gestiona el acceso a la tierra como factor productivo, busca la seguridad jurídica sobre la propiedad rural, promueve su uso en cumplimiento de la función social de la propiedad y administra y dispone de los predios rurales de propiedad de la Nación. En el presupuesto 2018 de la ANT, se incluye en casi todos los ítems, la actuación de Ingenieros Topógrafos competentes en el diseño y puesta en marcha de sistemas de administración de tierras, especialmente en temas de titulación de baldíos de la nación, parcelaciones y gestión de proyectos productivos agropecuarios.

## EL OBJETO DE ESTUDIO Y OBJETIVO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA

El objeto del conocimiento de la Topografía es el territorio, desde el abordaje de derechos de propiedad y los usos del suelo; su desempeño es la descripción e interpretación (τοπογραφία) a la sociedad de las cualidades y cantidades del territorio, para su mejor uso y ocupación.

La Topografía es actualmente en un sentido amplio la disciplina que describe e interpreta a la sociedad las cualidades y cantidades del territorio, como contribución propositiva para su mejor uso y ocupación; aporta sus técnicas geométricas para el desarrollo de obras de ingeniería de infraestructura, sistemas extractivos o sistemas de comunicaciones y propicia el mantenimiento y la regulación de los derechos de propiedad sobre la tierra, a la vez que es un soporte en algunos casos en las tareas forenses o de investigación criminal, el producto topográfico es información fisiográfica, cuantitativa y cualitativa, en un plano o un modelo digital de un espacio georreferenciado a un sistema coordenado patrón .

Objetivo de Formación de las UTS es desarrollar con el estudiante los conceptos y metodologías que permiten la descripción cuantitativa y cualitativa del territorio, desde la perspectiva fisiográfica, para formar capacidades analíticas y propositivas en la administración de la tierra, sistemas catastrales y el control de los emplazamientos constructivos presentes en la configuración del territorio.

## FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería en Topografía, articulado por ciclos propedéuticos con el programa de Tecnología en Levantamientos Topográficos para ofertar en el municipio de Bucaramanga, esta soportado en metodologías activas para el aprendizaje, que son definidas dentro de cada plan de curso en completa coherencia con los saberes a tratar y las competencias por desarrollar en el estudiante. Los contenidos de curso teóricos, teórico- prácticos y prácticos, están diseñados para que la formación del nivel tecnológico en levantamientos topográficos se articule con el nivel universitario de ingeniería en topografía, con la secuencialidad y profundización que requiere el conocimiento en el área básica general, el área profesional y el área socio humanística.

Las metodologías activas para el aprendizaje, que median el proceso enseñanza aprendizaje, centrado en el estudiante, desarrollan competencias específicas y genéricas desde la perspectiva de énfasis en los elementos diferenciadores del programa; las Unidades Tecnológicas de Santander asume las siguientes metodologías activas para el aprendizaje centradas en el estudiante desarrollan competencias específicas y genéricas, las cuales dan un elemento diferenciador a las UTS como a continuación se describe:

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): El ABP es una metodología centrada en el estudiante en la cual, a través de un problema, permite un aprendizaje activo en un contexto de equipo, de trabajo colaborativo y autogestionado. Además de ser un método de aprendizaje dinámico, creativo y eficaz
- Aprendizaje basado en Proyectos: Se caracteriza porque el estudiante asume una mayor responsabilidad de su aprendizaje al aplicar el conocimiento y habilidades en proyectos reales.

- Estudio de Casos: Este método favorece el aprendizaje por descubrimiento y anima al estudiante a desarrollar un enfoque crítico donde deduce principios a partir de ejemplos prácticos denominados casos.

### PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA

El Proyecto Educativo Institucional PEI señala los propósitos, y de acuerdo con esos principios y los del programa académico a nivel universitario que se está creando, se exponen los siguientes propósitos específicos de formación:

- Formar profesionales a nivel universitario con capacidades para actuar en procesos de administración de la tierra urbana y rural que conduzcan al aseguramiento de los derechos de propiedad, la conformación de sistemas catastrales y al adecuado uso del suelo.
- Formar Ingenieros en Topografía para actuar disciplinariamente en el diseño, implantación, control y seguimiento geométrico a proyectos u obras de infraestructuras.
- Formar Ingenieros en Topografía con capacidades para actuar en la gestión predial, valuaciones y peritajes que requieren los proyectos de obra pública o privada.
- Formar Ingenieros en Topografía para producción de información geoespacial que requieren los procesos de ordenamiento del territorio u otras disciplinas o áreas del conocimiento.

### REFERENTE TEÓRICO DEL PROGRAMA DE TOPOGRAFÍA EN UTS

Los primeros referentes del ejercicio de la topografía y la institucionalización de las cuestiones de la tierra en la cultura occidental son referidos en el libro bíblico de Josué, donde se narra que se enviaron tres personas por familia a recorrer la tierra y hacer un mapa y un libro para registrar la repartición; la orden la impartió el sucesor de Moisés en reprimenda a su pueblo por ser negligentes y no haberlo hecho antes, cuando Dios concedió la tierra a sus primeros padres. El libro Josué es el primero de los llamados históricos y desde esa comprensión, el Capítulo 18 da cuenta del más antiguo ordenamiento de la propiedad y su delimitación desde un poder coercitivo<sup>1</sup>, en este caso patriarcal sustentando en delegación divina. A través de la historia occidental se ha tenido referencia de la topografía de los griegos, desarrollada como geometría que resuelve los problemas de las medidas y las reflexiones filosóficas acerca de los objetos, su existencia, sus límites y su relación con las cantidades y cualidades de mundo material.

La topografía es la descripción del territorio y avanza más allá de la geometría cuando se extiende a los aspectos cualitativos<sup>2</sup>. La topografía romana se desarrolla basada en la topografía griega cuando asocia las descripciones del territorio con los derechos de propiedad, cuando le es asignada la responsabilidad de dar cuenta de los aspectos inherentes a lo público y privado, “las actividades desempeñadas por los agrimensores eran, por un lado técnicas y por otro jurídicas; dentro de las primeras la parcelación de la superficie de tierra a asignar era la más importante... trazar ejes principales, colocación de los *termini* (mojones); añadido a la tasación en las operaciones de compra venta, la restitución de los *termini* desaparecidos, la inspección de los *confines*... Su principal actuación judicial era actuar como *iudices*,

<sup>1</sup> Acerca de lo expuesto dice la Biblia, libro de Josué: 18:8: Levantándose, pues, aquellos varones, fueron; y mandó Josué a los que iban para delinear la tierra, diciéndoles: Id, recorred la tierra y delineadla, y volved a mí, para que yo os eche suertes aquí delante de Jehová en Silo. 18:9: Fueron, pues, aquellos varones y recorrieron la tierra, delineándola por ciudades en siete partes en un libro, y volvieron a Josué al campamento en Silo. 18:10: Y Josué les echó suertes delante de Jehová en Silo; y allí repartió Josué la tierra a los hijos de Israel por sus porciones.

<sup>2</sup> LOZANO BOTACHE R. La Topografía, perspectiva y formación de capacidades para el tercer milenio, Anales de ingeniería, año 126, No. 928, 2013, Sociedad Colombiana de Ingenieros. Bogotá.

*arbitri, o advocante en las controversiae agrorum* para lo cual se debía portar como un hombre prudente, bueno y justo<sup>3</sup>.

En este país, durante la convención de Villa del Rosario de la Gran Colombia, por ley de 1821; justamente tres años después de la batalla de la independencia, se estructuró el sistema de agrimensura y se establecieron los cargos de agrimensor general y de agrimensores delegados para registrar las propiedades inmuebles de todos los ciudadanos y extranjeros residentes; también se ordenó una forma de tasación y la forma de pago de las tierras<sup>4</sup>.

Actualmente, los topógrafos son definidos por la Federación Internacional de Geómetras FIG<sup>5</sup> como profesionales cuya cualificación académica los capacita para el asesoramiento sobre el manejo y uso del suelo y de la propiedad, en ámbito rural y urbano, desarrollado o rústico; conocen la legislación del suelo y la propiedad, así como los mercados que los gestionan, los servicios que los apoyan y la economía de la construcción. El ejercicio profesional comprende actividades que pueden suceder sobre, encima o bajo la superficie del suelo o del mar. Para la FIG<sup>6</sup>, los campos de actuación profesional del topógrafo son: Manejo de Información Espacial; Hidrografía; Posición y Mensura; Levantamientos de Ingeniería; Catastro y Manejo de Tierras; Planeamiento de Espacios y Desarrollo; Valoración y Gestión de Bienes Inmuebles.

La ingeniería en topografía con su descripción cualitativa y cuantitativa del territorio es un aporte del conocimiento para superar los desafíos sociales que implica su correcta administración; ya no solo en el sentido de entregar planos o mapas como productos de hardware y software. La Ingeniería en Topografía es ahora una disciplina que integra saberes de la geometría, el cálculo matemático, la geodesia, la geología, la estadística, la teoría de los sistemas, la geoinformática, la planificación, la economía de los recursos y el derecho de propiedad. Para hacerla más pertinente, es necesario sumar lo anterior al conocimiento y creación de aplicaciones tecnológicas asequibles, estimulando la promoción de procesos de investigación, desarrollo e innovaciones (I & D + i) propias para resolver las dificultades que enfrentan los países en sus particulares contextos, la clave seguramente está en la educación.

Los derechos de propiedad sobre la tierra, un marco teórico general para la Ingeniería en Topografía.<sup>7</sup> los derechos de propiedad sobre la tierra son entendidos de forma general en Colombia así: desde el marco constitucional los derechos referidos al límite territorial, al derecho, a la propiedad y a la función social de la propiedad; desde el marco de política pública referidos a la distribución y redistribución mediante la adopción de programas de reforma agraria establecidos por Leyes y Decretos, y por fuera del marco regulador agrario, como un bien objeto de transacciones; con costumbres generalmente aceptadas en la forma de intercambiar, como hacer permutes de tierra por otros bienes, con costumbres comerciales específicas, como el pago a plazos cortos y ante un notario, y con unas normas de catastro y registro que son referentes como defensa del interés general y de los derechos de propiedad, a partir de la publicidad de los actos de transferencia del dominio y de la limitación que sobre él se impongan o se acepten, hipotecas o embargos.

Confluye la literatura de las cuestiones agrarias, que un motivo que condujo a la evolución de los derechos de propiedad fue la respuesta a mayores retornos sobre la inversión, por usos más intensivos de la tierra, debidos al crecimiento de la población o por oportunidades que surgieron de una mayor integración del

<sup>3</sup> CASTIOLLO P. M.J. El vocabulario jurídico de los agrimensores romanos, 1995, Brocar 19 – página 7-26.

<sup>4</sup> LOZANO-BOTACHE R. Seguimiento al comportamiento del mercado de tierras rurales a través de un GIS, Santander Colombia. Economía, Sociedad y Territorio, vol. xvi, núm. 52, 2016, 675-696. México.

<sup>5</sup> FIG fue fundada en 1878 en París. Es una federación de asociaciones nacionales y es el único cuerpo internacional que representa a todas las disciplinas de agrimensura. Es una organización no gubernamental (ONG) reconocida por las Naciones Unidas, cuyo objetivo es asegurar que las disciplinas de topografía y todos sus profesionales respondan a las necesidades de los mercados y comunidades que sirven. <http://www.fig.net/index.asp> citada el 18 de julio de 2018.

<sup>6</sup> <http://www.fig.net/about/index.asp> citada el 18 de julio de 2018.

<sup>7</sup> GONZÁLEZ J.M & LOZANO R Los sistemas de administración de tierras como salvaguarda de los derechos de propiedad. El caso de la provincia de Soto Norte en el Departamento de Santander – Colombia. Revista LEBRET Vol.2 USTA, Bucaramanga, Colombia.

mercado y de los avances técnicos. A la vez, los derechos de propiedad sobre la tierra no son muy importantes cuando hay abundancia de buenas tierras.

En el camino hacia el desarrollo rural de una nación, la necesidad de sostener una gran población exigirá inversiones en la tierra que los productores estarán más dispuestos a realizar si sus derechos de propiedad están asegurados<sup>8</sup>. Desde esta misma perspectiva: las innovaciones institucionales apropiadas pueden generar un círculo virtuoso de más población y más inversión en la tierra, mayor crecimiento económico y mayor bienestar<sup>9</sup>; al mismo tiempo que si las instituciones no administran los derechos de propiedad sobre la tierra, en respuesta a estas demandas, se puede generar un conflicto y socavar el potencial productivo y económico de las sociedades. Enfatizan algunos autores<sup>10</sup> que el territorio es un continuo dentro del cual suceden múltiples interacciones sucesivas y no limitadas sino por acuerdos, el límite del territorio es un hecho cultural que establece fronteras y se sustenta en la noción del derecho. Sobre el territorio suceden actos, hechos territoriales que llegan a ser reconocidos y por consenso aceptados, que construyen derechos sobre porciones del territorio, haciéndolo discreto, segregándolo en parcelas cuyos límites reconfiguran internamente la percepción de la construcción social inicial y reconfiguran nuevas interacciones, la anterior afirmación se enmarca en el neoinstitucionalismo<sup>11</sup>.

Ha sido expuesto que en los derechos territoriales, mientras no se delimita la porción de territorio a la que se refiere un acto jurídico, no estarán plenamente establecidos, es decir, mientras no se materialice el discreto sobre el que se dan y ejercen derechos, el contenido objetivo del derecho será indeterminado<sup>12</sup>; que sin delimitación, el contenido objetivo del derecho territorial se confunde con el territorio, y que así, propiamente no se sale de la abstracción que lo creó, que el derecho sólo existiría en la mente humana y probablemente en los documentos que lo sustentan jurídicamente, pero que su soporte esencial, su materia prima: la porción de territorio sobre la cual es ejercido está indeterminada.

Finalmente, los saberes en planeación del uso del suelo y las tecnologías geoespaciales para la captura de datos del terreno, de la ingeniería en topografía son el mejor aporte para la administración de la tierra en los países en desarrollo y señalan que: es evidente que se requiere con celeridad el levantamiento de los datos en el campo precisos y que se consiga una correspondencia razonablemente cierta y por lo mismo respetable socialmente, entre la realidad física y la realidad jurídica.<sup>13</sup>

## PERFIL DEL GRADUADO

El Ingeniero Topógrafo de las Unidades Tecnológicas de Santander es un profesional que, con sentido de la responsabilidad social y ambiental, asume en su ejercicio disciplinar la descripción y análisis de los aspectos físicos del territorio y sus atributos, para resolver las situaciones problemáticas que plantea la administración de la tierra urbana y rural o el geoposicionamiento de objetos naturales o artificiales

<sup>8</sup> BOSERUP, 1965, citado por DEININGER, Políticas de tierras para el crecimiento y la reducción de la pobreza, Bogotá, BM Alfaomega editores, 2003, 240 páginas.

<sup>9</sup> HAYAMI, YUJIRO and VERNON W, RUTTAN. (1985). Agricultural Development. 2nd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

<sup>10</sup> GONZÁLEZ & LOZANO (op. cit.).

<sup>11</sup> El neo institucionalismo informa que las reglas de juego que guían el comportamiento de los agentes en una sociedad son fundamentales para explicar su desempeño económico. A la vez, se trata de un conjunto de teorías que combinan las vertientes de una nueva microeconomía basada en los costos de transacción, una sección de derecho y economía, otra de teoría de la información, teoría de la elección pública, y una vertiente histórica, basada en el trabajo de Douglas North. Cada una de ellas se acerca o se aleja en mayor o menor medida de los postulados básicos de la teoría neoclásica: maximización de una utilidad, racionalidad en la escogencia, escala de valores establecida, información perfecta, competencia adecuada y, por lo tanto, clarificación de los mercados. Kalmanovitz S. [http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/El-neoinstitucionalismo-como-escuelaFinal3.pdf](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/El-neoinstitucionalismo-como-escuelaFinal3.pdf) Recuperado de la web el 19 de abril de 2018.

<sup>12</sup> GARCÍA, G. Introducción al Ordenamiento Territorial, [en línea] disponible en <http://www.elagrimensor.net/elearning/lecturas/congreso.pdf> citado en junio 27 de 2018.

<sup>13</sup> MCKENNA, Jack and URBAN-KARR, Jill. (2008). Secure Land Tenure, Land rights for women and the poor en GIM INTERNATIONAL. Volume 22, Issue 12. The Neerlands, ISSN 1566-9076

presentes en el suelo, el subsuelo o en cuerpos de agua. Como profesional del nivel universitario es competente para:

- Desarrollar planes y programas de administración de la tierra urbana y rural para procesos catastrales que permitan el aseguramiento de los derechos de propiedad, desde la perspectiva físico geográfico.
- Categorizar los usos del suelo y de los recursos naturales para proyectos de ordenación territorial con base en información georreferenciada.
- Valorar la propiedad inmueble urbana y rural para procesos catastrales y comerciales siguiendo marcos normativos y metodologías específicas.
- Generar información para la gestión del riesgo por amenaza natural o accidentes de origen antrópico con modelos digitales de terreno.
- Diseñar y dirigir sistemas de información geoespacial aplicables a la generación de planos y modelos digitales para proyectos de ingeniería y la producción de cartografías temáticas, con fundamento en conocimientos y tecnologías de medición y procesamiento de datos geográficos.
- Diseñar sistemas de control geométrico para la construcción y monitoreo de obras de ingeniería mediante con procedimientos de georreferenciación terrestre o satelital.

## 1.1. ÁREAS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA

La estructura curricular del programa Ingeniería en Topografía comprende tres (3) áreas de formación, tal como se describe en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 1. Áreas de formación del programa Ingeniería en Topografía

ÁREAS DE FORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
Básica General	Se conforma por los conocimientos en matemáticas y estadística que desarrollan en los estudiantes las competencias para analizar y resolver las situaciones problemáticas desde la perspectiva cuántica y con base en ordenamiento científico de los datos que genera la realidad o los experimentos.
Profesional	Se conforma por los conocimientos y prácticas conducentes a la formación específicamente disciplinar de la Ingeniería en Topografía desde los elementos diferenciadores del programa, desarrolla competencias en: planeación territorial, información geoespacial, obras de infraestructura y medio ambiente y segunda lengua.
Socio-Humanística	Área enfocada en formación humanística y de comunicación. En lo Humanístico forma en conocimientos, valores y reflexiones para que se integre proactivamente con sus congéneres y aporte a la construcción de sociedad; en Comunicación forma para desarrollar habilidades expresivas, propiciando la adecuada elaboración de documentos y la comunicación interpersonal que facilite al estudiante el trabajo interdisciplinario.

Fuente: Equipo Curricular del Programa

## ÁREAS Y EJES DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la siguiente tabla presenta los núcleos problemáticos por áreas, ejes de formación y su descripción, a los que responde el programa.

Tabla 2. Núcleos problemáticos organizados por Áreas y Ejes de formación

ÁREA	EJE DE FORMACIÓN	NÚCLEOS PROBLÉMICOS	DESCRIPCIÓN
Formación básica general	Fundamentos matemáticos y estadísticos	<p>¿De qué manera los conocimientos teóricos y los procedimientos de la estadística descriptiva y la estadística inferencial permiten optimizar procesos propios de la ingeniería que se manifiestan bajo incertidumbre?</p> <p>¿Cómo se da el procedimiento de interpretación y explicación de fenómenos físicos a través de las ecuaciones diferenciales?</p>	Se conforma por los conocimientos en matemáticas y estadística que desarrollan en los estudiantes las competencias para analizar y resolver las situaciones problemáticas desde la perspectiva cuántica y con base en ordenamiento científico de los datos que genera la realidad o los experimentos.
Formación profesional	Planeación territorial	<p>¿Cuál es la incidencia de la economía en los proyectos de ingeniería?</p> <p>¿Cómo estimar el valor de mercado de un bien inmueble?</p> <p>¿Cómo establecer el valor del suelo en zonas urbanas o rurales?</p> <p>¿Cómo ordenar las actividades humanas para usar eficientemente los recursos del paisaje?</p> <p>¿Cómo crear y re-crear espacios urbanos que procuren bienestar ciudadano?</p> <p>¿Cuáles y cuantos son los recursos por invertir y los retornos a esperar al ejecutar un proyecto?</p>	Son los conocimientos y prácticas que permiten al estudiante asumir con criterio de responsabilidad social y ambiental los aspectos inherentes al ordenamiento de las actividades humanas que conducen al adecuado uso de los recursos del paisaje y razonable ocupación del territorio.
	Información geoespacial	<p>¿Cuál es el método conducente para expresar en lenguaje de programación el diagrama de flujo de un proceso?</p> <p>¿Por qué la programación orientada a objetos es adecuada para el manejo de información geoespacial?</p> <p>¿Cómo se adquiere y procesa información geoespacial con sensores remotos?</p> <p>¿Cómo estructurar un SIG para un proceso de ordenamiento territorial?</p> <p>¿Cómo elaborar modelos digitales de terreno explicativos o predictivos a partir de datos georreferenciados y procesos estadísticos?</p>	Son los conocimientos y prácticas que permiten al estudiante procesar información geoespacial para elaborar modelos digitales analíticos o predictivos usando software aplicado.
	Obras de infraestructura y medio ambiente	<p>¿Cuáles son los procesos geológicos que moldean el relieve?</p> <p>¿Cuáles son los factores geológicos que generan riesgo?</p> <p>¿Cuál es la correspondencia entre la realidad física y la realidad jurídica de un activo o propiedad inmueble?</p> <p>¿Se están cumpliendo las especificaciones del diseño de la obra?</p> <p>¿Los materiales de la corteza terrestre ofrecen soporte seguro al proyecto de ingeniería?</p> <p>¿Cómo lograr el uso eficiente de los recursos organizacionales en la ejecución de una obra?</p> <p>¿Cómo participar en un concurso licitatorio y aumentar las probabilidades de ganarlo?</p>	Este eje de formación desarrolla en el estudiante las competencias que requiere para comprender y contextualizar los procesos constructivos de las obras de infraestructura, los aspectos legales, administrativos y naturales que inciden y que deben ser controlados para alcanzar las metas.

ÁREA	EJE DE FORMACIÓN	NÚCLEOS PROBLÉMICOS	DESCRIPCIÓN
	Comunicación en lengua extranjera	<p>¿Cómo comprender las ideas principales de un discurso complejo lingüísticamente que trate tanto temas concretos como abstractos pronunciados en un nivel de lengua estándar?</p> <p>¿Cómo escribir textos estructurados con arreglo al género elegido como, por ejemplo, reseñas de libros, películas u obras de teatro?</p> <p>¿Cómo hacer descripciones y presentaciones claras y detalladas sobre una amplia serie de asuntos relacionados con su especialidad, ampliando y defendiendo sus ideas con aspectos complementarios y ejemplos relevantes?</p>	Fortalece la comprensión e interpretación, argumentación y propuestas en la producción de texto, informes, resúmenes, comentarios, reseñas o ensayos, a través de herramientas de lectura y escritura en una segunda lengua.
	Formación para la investigación	¿Cómo abordar el método científico para aplicarlo en el ejercicio personal de apropiación del conocimiento y la solución de los problemas disciplinares?	Promueve la formación analítica e investigativa y coadyuva al estudiante a afrontar con mejores bases conceptuales su propuesta de modalidad de grado.
Formación socio-humanística	Humanístico	¿Qué sistema de valores y principios ciudadanos fortalecer para lograr la integración con la sociedad, promover mejores formas de respeto a la naturaleza y aportar a la equidad social?	Está orientado a formar una persona íntegra y competente que crece como ser humano y actúa como ciudadano con responsabilidad social y con fundamento en los valores y competencias que adquiere en el proceso formativo.
	Comunicación	¿Cuáles son los aspectos de la lengua materna que se deben fortalecer para lograr una comunicación oral o escrita, precisa, estructurada y respetuosa con el interlocutor o el lector?	Fortalece las competencias comunicativas, la capacidad argumentativa y amplía las capacidades de comunicarse correctamente en forma oral y escrita en lengua materna y en diferentes contextos.

Fuente: Equipo Curricular del Programa

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS POR ÁREAS DE FORMACIÓN EN EL PROGRAMA

Se presenta enseguida la distribución de créditos por áreas de formación en el programa, indicando los créditos académicos (CR); las Horas de Trabajo Directo (HTD) las horas de trabajo independiente (HTI) y el semestre (SEM) en el que se cursan. Para cada área de formación se ha elaborado una tabla con los mismos parámetros:

Tabla 3 Créditos por Área Básica General

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA GENERAL						
NIVEL TECNOLÓGICO						
EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS		CR	HTD	HTI	SEM
Matemático	Cálculo diferencial		4	4	8	I
	Algebra superior		4	4	8	I
	Cálculo integral		4	4	8	II
	Mecánica		4	4	8	II
	Electromagnetismo		4	4	8	III
	Laboratorio de Física		1	3	0	IV
	Cálculo multivariable		4	4	8	VI
TOTAL DEL NIVEL				25	27	48
NIVEL UNIVERSITARIO						
EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS		CR	HTD	HTI	SEM
Fundamentos matemáticos y estadísticos	Estadística para ingenieros		4	4	8	VII
	Algebra lineal		4	4	8	VII
	Ecuaciones diferenciales		4	4	8	VII
	Análisis numérico		2	4	2	VIII
TOTAL DEL NIVEL				14	16	26
TOTAL DEL PROGRAMA				39	43	74

Fuente: Equipo Curricular del Programa

Tabla 4. Créditos por Área Profesional.

ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL					
NIVEL TECNOLÓGICO					
EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEM
Levantamientos topográficos	Levantamientos topográficos I	4	4	8	I
	Práctica de levantamientos topográficos I	2	6	0	I
	Levantamientos topográficos II	4	4	8	II
	Práctica de levantamientos topográficos II	2	6	0	II
	Planeación del servicio topográfico	2	4	2	III
	Levantamientos de vías	4	4	8	IV
	Prácticas de levantamientos de vías	2	6	0	IV
	Topografía vial subterránea	2	4	2	V
	Electiva de profundización I	2	4	2	IV
Levantamientos de geoinformación	Dibujo Sistematizado I	2	4	2	III
	Dibujo Sistematizado II	2	4	2	IV
	Normatividad técnica del dato geográfico	2	2	4	VI
	Sistemas catastrales	2	4	2	VI
	Geodesia	2	4	2	III
	Levantamientos fotogramétricos y teledetección	2	4	2	V
	Cartografía digital	2	4	2	V
	Geografía y sistemas de información geográfica I	2	4	2	VI
	Electiva de profundización II	2	4	2	V
Obras civiles y medio ambiente	Introducción a la geología	2	4	2	II
	Hidrología	2	4	2	III
	Obras hidráulicas y sanitarias	4	4	8	VI
	Administración de obras	3	3	6	V
	Electiva de profundización III	2	4	2	VI
Formación para la Investigación	Metodología de la Investigación II	2	2	4	V
Comunicación en lengua extranjera	Inglés I	2	4	2	IV
	Inglés II	2	4	2	V
TOTAL DEL NIVEL				61	105
NIVEL UNIVERSITARIO					
EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEM
Planeación territorial	Fundamentos de economía	2	2	4	VII
	Valuación inmueble I	2	4	2	VIII
	Valuación inmueble II	2	4	2	IX
	Formulación y gestión de proyectos	4	4	8	IX
	Fundamentos de urbanismo	4	4	8	IX
	Ordenamiento territorial	2	4	2	X
	Electiva de profundización IV	2	4	2	VIII
Información geoespacial	Lógica y algoritmos	2	4	2	VII
	Programación orientada a Objetos Geográficos	2	4	2	VIII
	Fotogrametría digital y teledetección	2	4	2	IX
	Geografía y SIG II	2	4	2	IX
	Geoestadística	2	4	2	X
	Electiva de profundización V	2	4	2	IX
Obras de infraestructura y medio ambiente	Introducción a la ingeniería	2	2	4	VII
	Geomorfología	4	4	8	VIII
	Riesgo geológico y cambio climático	2	4	2	X
	Legislación de los bienes y del ambiente	2	2	4	VIII
	Interventoría de obras de infraestructura	2	4	2	X
	Electiva de profundización VI	2	4	2	X
Formación para la Investigación	Metodología de la Investigación II	2	2	4	X
Comunicación en lengua extranjera	Inglés III	2	4	2	VII
	Inglés IV	2	4	2	VIII
TOTAL DEL NIVEL				50	80
TOTAL DEL PROGRAMA				111	185
148					

Fuente: Equipo Curricular del Programa

Tabla 5. Créditos por Área Socio-Humanística

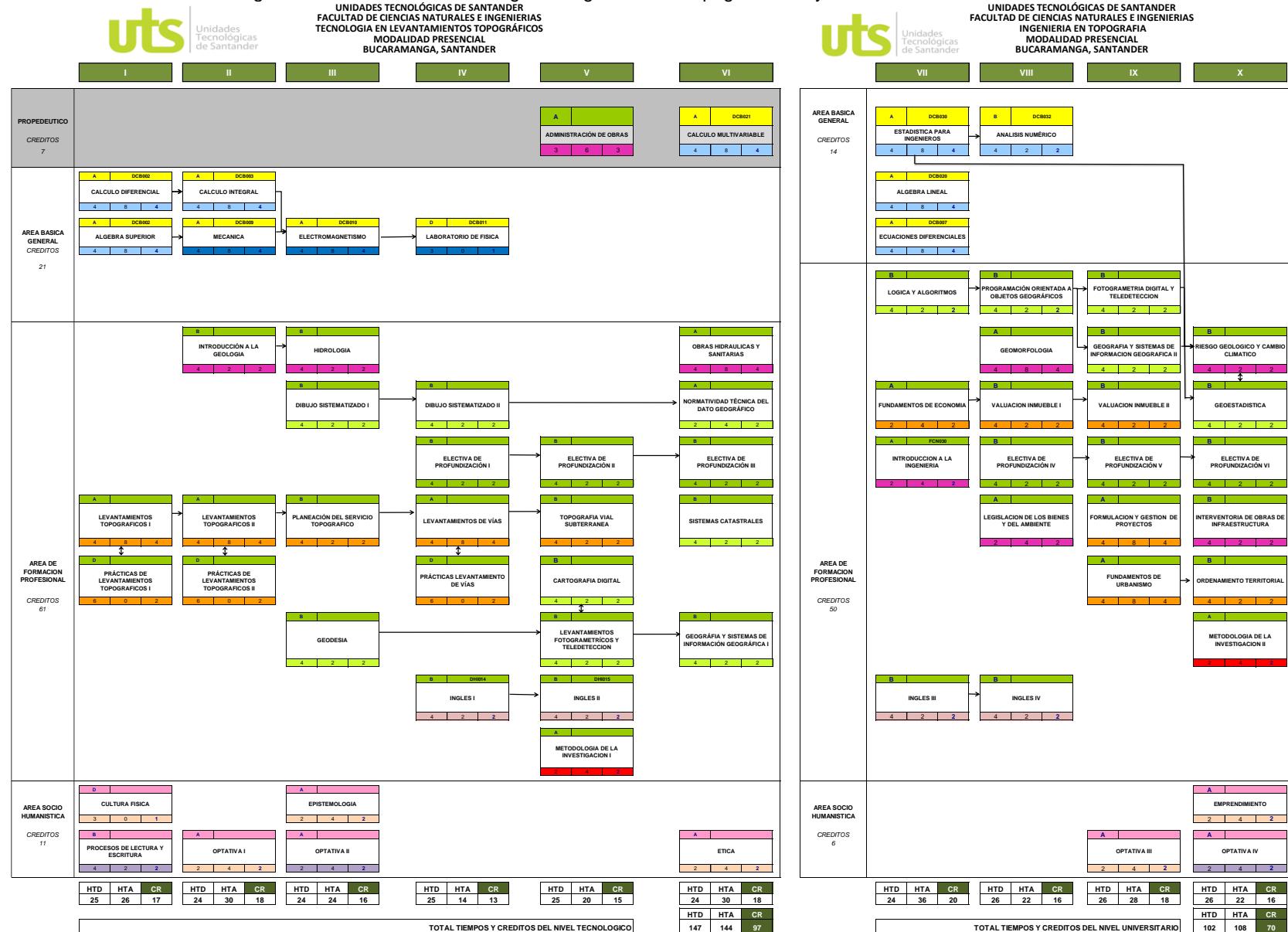
ÁREA DE FORMACIÓN SOCIO-HUMANÍSTICA					
NIVEL TECNOLÓGICO					
EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEM
Humanístico	Cultura física	2	4	2	I
	Epistemología	2	2	4	III
	Optativa I	2	2	4	II
Comunicación	Procesos de lectura y escritura	1	3	0	I
	Ética	2	2	4	VI
	Optativa II	2	2	4	III
TOTAL DEL NIVEL		11	15	18	
NIVEL UNIVERSITARIO					
EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEM
Humanístico	Emprendimiento	2	2	4	X
	Optativa III	2	2	4	IX
	Optativa IV	2	2	4	X
TOTAL DEL NIVEL		6	6	12	
TOTAL DEL PROGRAMA		17	21	30	

Fuente: Equipo Curricular del Programa

## MALLA CURRICULAR DEL PROGRAMA

Se presenta a continuación la malla curricular del programa de Ingeniería en Topografía articulada por ciclos propedéuticos con el programa de Tecnología en Levantamientos Topográficos para ofertar en el municipio de Bucaramanga. Los colores y cifras presentados en la figura se explican en la tabla subsiguiente. Las figuras siguientes exponen la malla curricular.

Figura 1. Malla Curricular del Programa Ingeniería de Topografía Incluyendo los Dos Niveles de Formación.



Fuente: Equipo Curricular del Programa

## **COMPONENTE DE INTERDISCIPLINARIEDAD DEL PROGRAMA**

La interdisciplinariedad en las Unidades Tecnológicas de Santander se asume como la interrelación entre los diferentes campos del conocimiento dentro de un programa y con otros programas, buscando soluciones para los problemas comunes. Señala el PEI que la interdisciplinariedad es un componente esencial de la formación integral que permite articular las diversas áreas de conocimiento o sectores de afinidad disciplinaria para el estudio de problemas complejos, de tal suerte que se pueda superar la yuxtaposición entre cursos académicos y promover un aprendizaje más autónomo que articule los problemas y necesidades del desarrollo pero también sus implicaciones sociopolíticas, culturales, medioambientales, éticas y estéticas. "La interdisciplinariedad permite interrelacionar lo científico y lo tecnológico, de tal forma que sea posible definir sus impactos, sus usos sociales, problemas, etc. Asimismo, permite el acercamiento de los docentes en un trabajo conjunto de integración de las disciplinas del currículo entre sí y con la realidad.". El programa académico de Ingeniería en Topografía contiene, además de los saberes en ciencia básica y los que le son inherentes como parte del área de ingeniería, saberes o contenidos en economía, derecho, administración, urbanismo, planeación territorial, junto con saberes del área socio humanística.

La interdisciplinariedad es especialmente evidente en este programa por la naturaleza de su objeto de estudio, las cuestiones del territorio necesitan ser comprendidas desde la estructura geológica, los aspectos económicos que definen los mercados de la tierra y la construcción, los temas de derechos de propiedad inmueble, el derecho agrario, ambiental y minero, el urbanismo, la valoración de los bienes, el ordenamiento territorial y el manejo de la información geoespacial para los emplazamientos de obra de ingeniería y toma de decisiones territoriales; todo lo anterior involucra disciplinas e interacciones en el proceso formativo, que son relevantes luego en el desempeño del Ingeniero Topógrafo.

Los cursos de formación básica son comunes a todos los programas de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, esto posibilita la interacción con otros intereses académicos desde que se está estudiando y se refuerza con los cursos de formación socio-humanística, donde es más amplio el espectro de posibilidades, pues es posible tomar los cursos con estudiantes de cualquiera de los programas de las UTS.

## **ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA**

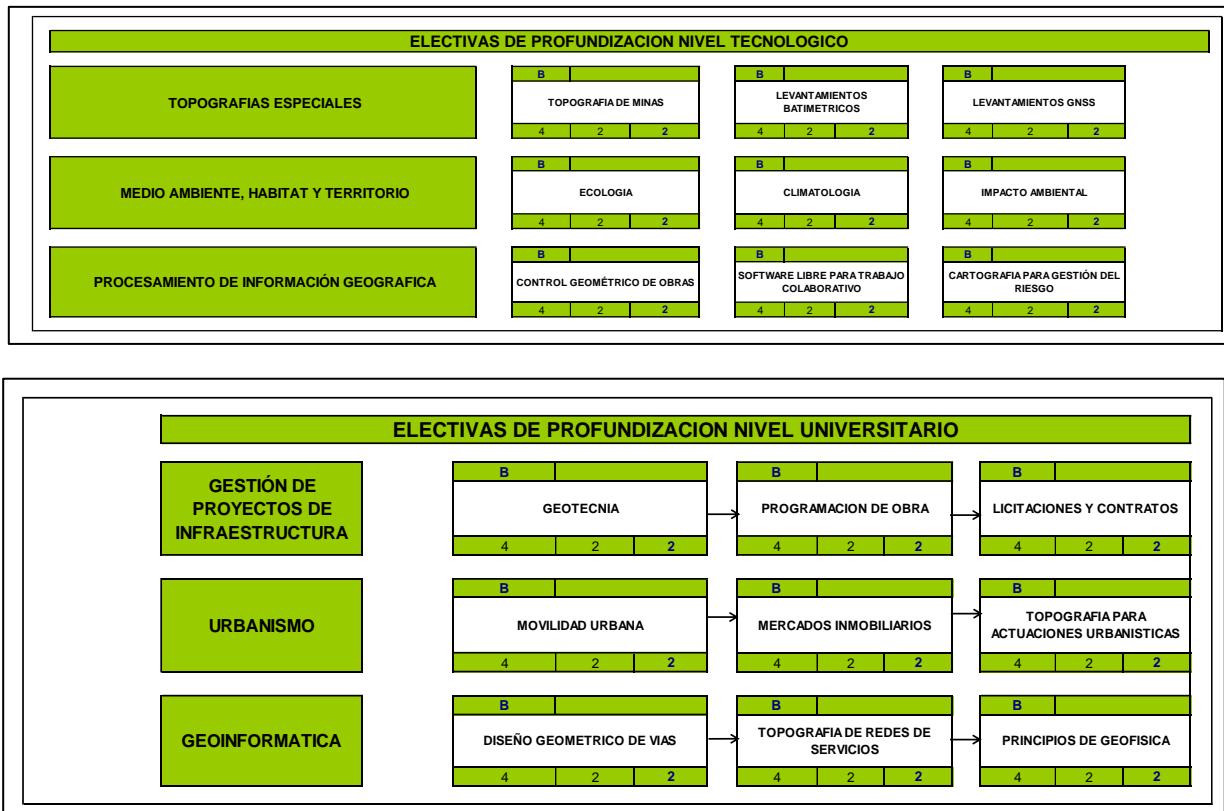
La flexibilidad se refiere a las opciones múltiples y variadas y a las oportunidades que posibilitan las Unidades Tecnológicas de Santander para que cada estudiante decida con autonomía alternativas para el logro de su proyecto académico; el nivel universitario ofrece tres líneas de profundización: gestión de proyectos de infraestructura, urbanismo y geoinformática, cada una con tres cursos, sumando un total de nueve (9) cursos con los que el estudiante cuenta para conformar su propio proyecto de carrera. Adicionalmente, es importante resaltar las dos optativas socio-humanísticas.

Lo acabado de expresar se conjuga con las líneas de profundización del nivel tecnológico: topografías especiales, medio ambiente, hábitat y territorio y procesamiento de información geográfica, otro juego de nueve (9) cursos que contribuye con la flexibilización; complementado igualmente con las optativas I, II, III y IV. Finalmente, se hace notar que los cursos de ciencias básicas y socio-humanísticas permiten por las características ya expuestas, que el estudiante pueda matricularlos con una amplia gama de posibilidades de horario o jornada. En la tabla siguiente, se presenta el plan de Estudios del Componente Flexible del programa por créditos académicos, que organizan el componente flexible del currículo.

- Las diferentes modalidades de trabajo de grado que pueden realizar los estudiantes, según su criterio e interés personal. Estas modalidades son: Proyecto de Investigación, Desarrollo tecnológico, Monografía, Seminario o Práctica.

- Cumplimiento de las horas de trabajo académico en actividades deportivas y/o culturales mediante el acceso a una oferta variada de cursos y actividades que ofrece la Oficina de Bienestar Institucional. Por su parte, la figura siguiente, muestra las líneas de profundización y sus cursos académicos por nivel de formación del programa.

Figura 2. Líneas y Cursos de Profundización para el Nivel Tecnológico y Universitario



Fuente: Equipo Curricular del Programa.

### LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS ADOPTADOS EN LA INSTITUCIÓN SEGÚN LA METODOLOGÍA Y MODALIDAD DEL PROGRAMA

A continuación, se expone la orientación del proceso formativo desde el PEI y el Modelo Pedagógico Institucional, el proceso de enseñanza aprendizaje UTEISTA como presentación de los lineamientos pedagógicos adoptados para este programa de Ingeniería en Topografía, articulado por ciclos propedéuticos con el programa de Tecnología en Levantamientos Topográficos.

### ORIENTACIÓN DEL PROCESO FORMATIVO DESDE EL PEI Y EL MODELO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL

La formación integral, contribuye a enriquecer el proceso de socialización del estudiante, a situarlo en la realidad social que le envuelve, a despertar su actitud crítica, a desarrollar sus potencialidades, a implicarse en los entornos comunitarios y sociales, a identificar problemas y plantear soluciones, a desarrollar capacidades para la readaptación a nuevas situaciones y contextos. La formación es integral en la medida en que enfoque a la persona del estudiante como una totalidad y que no lo considere únicamente en su potencial cognoscitivo o en su capacidad para el quehacer técnico o profesional. En el plan de estudios del programa, los cursos académicos de: Problemas Sociales Contemporáneos, Cultura Ciudadana, Inteligencia Emocional, Habilidades Comunicativas, entre otros más que se orientan en el eje socio humanístico, enfocan la formación del estudiante en pertinencia a una realidad.

La Integración Teoría-Práctica hace posible la contrastación conceptual y el desarrollo de habilidades en el campo de las aplicaciones técnico-metodológicas. Esta relación de la teoría con la práctica es

entendida como la incorporación permanente de ambos aspectos en la formación y no como dos instancias que se suceden en un proceso secuencial de tipo lineal. La integración entre teoría y práctica le proporciona mayor sentido al aprendizaje porque permite vincular el nuevo material objeto de conocimiento con las experiencias de los estudiantes, producto de su práctica cotidiana. Esta integración se realiza de manera eficaz mediante la inclusión en los planes de estudio de espacios para el aprendizaje en donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos en contextos reales de desempeño.

El Saber-hacer fortalece el desempeño del estudiante y le permite participar en el diseño y ejecución de proyectos de ingeniería, como construcción de infraestructuras, estudios catastrales o urbanismo, llevándolo al servicio de las comunidades en pro de mejorar sus condiciones de vida. El aseguramiento de los derechos de propiedad desde la perspectiva física, la correcta administración de la tierra y el control geométrico de obras requieren una fundamentación teórica para que, en el desarrollo práctico en campo, el estudiante identifique qué aplicar y cómo aplicarlo para intervenir y mejorar la realidad.

### **EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE UTEISTA<sup>14</sup>**

El Modelo Pedagógico de las Unidades Tecnológicas de Santander es un marco de referencia para las acciones que planifica y realiza la Institución con el fin de mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos específicos y alcanzar las metas de formación en cada programa académico. El Modelo Pedagógico establece lineamientos de los que se derivan los propósitos y objetivos de formación. A su vez, permite comprender el proceso educativo desde las dimensiones del desarrollo humano para dar respuesta, como mínimo, a los siguientes interrogantes:

- ¿Qué tipo de persona y profesional queremos formar?
- ¿Cuáles deben ser las características del proceso formativo?
- ¿Qué tipo de profesor necesitamos para orientar este proceso?

El proceso formativo Institucional presenta las siguientes características:

- Centrado en el estudiante: Busca desarrollar conocimientos, actitudes y habilidades teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes. Se espera formar personas autónomas, responsables de su propio aprendizaje, capaces de emprender procesos de mejoramiento continuo. Los estudiantes pueden optar por áreas específicas en su formación.
- Orientado hacia el “aprende a aprender”: Entiende el aprendizaje como el resultado de la construcción activa del sujeto sobre el objeto de aprendizaje. Desde el currículo se facilita al estudiante la adquisición de habilidades para desarrollar su propio proceso de conocimiento y se le apoya en la definición de sus áreas de interés. Las estrategias didácticas buscan un papel más activo del estudiante y un mayor protagonismo de éste en su aprendizaje.
- Centra los esfuerzos en lo esencial: Si bien es cierto que los procesos académicos en cualquier nivel requieren aprendizajes, estos se deben orientar hacia el manejo y apropiación de los conceptos básicos de las ciencias, las tecnologías y de las metodologías. Aprender menos cosas para profundizar más. El proceso se centra en las estructuras esenciales, en las competencias, y no en la acumulación de contenidos. Centra su énfasis en los procesos y en los resultados del aprendizaje.
- Establece una nueva relación docente/estudiante: Se privilegia una relación de tipo horizontal entre el docente y los estudiantes. La situación de aprendizaje produce procesos de interacción del docente y del estudiante que les permite relacionarse a través de una enseñanza constructora de significado y sentido de la realidad que interpretan. Los procesos académicos deben favorecer que tanto docentes como estudiantes asuman una actitud de mutuo aprendizaje y de búsqueda común.

---

<sup>14</sup> Unidades Tecnologías de Santander, Concejo Académico, Acuerdo 03-006 del 21 de febrero de 2018. LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO Y ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DE PROGRAMAS ACADÉMICOS, Pagina 7.

- Redefine los propósitos formativos: La docencia se orienta a formar tecnólogos y profesionales universitarios capaces de analizar, comprender y aplicar el campo de conocimientos propio de su disciplina y/o profesión. Los propósitos formativos se centran ahora en el desarrollo de las competencias, necesidades y expectativas de los estudiantes.
- Redefine las formas de evaluación: Se hace énfasis en el seguimiento de los procesos de aprendizaje y en el monitoreo del desarrollo de las competencias a partir de diferentes estrategias. El sistema de evaluación del aprendizaje es permanente, sistemático, globalizante e interdisciplinario, características propias de la evaluación integral.

## FACTORES QUE CONSTITUYEN LOS RASGOS DISTINTIVOS DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería en Topografía presenta los siguientes rasgos distintivos:

- a) Dentro del contexto de la educación superior, es el único programa en Colombia ofrecido en la modalidad de ciclos propedéuticos.
- b) Es el único programa de Ingeniería en Topografía que en Colombia está orientado a los procesos de administración del territorio<sup>15</sup>, los sistemas catastrales y las valuaciones, complementando los aspectos tradicionales del control geométrico de obra.
- c) Es un programa que asume los aspectos disciplinarios del ordenamiento del territorio y sus aspectos normativos como un eje de formación, de acuerdo con los lineamientos y recomendaciones del foro y declaración de Aguas Calientes promulgado por ONU- FIG.
- d) Es el único programa de Ingeniería en Topografía en la Región Norte y Oriental de Colombia.

## CONCLUSIONES DEL PROYECTO ACADÉMICO

Luego del cumplimiento de los procesos normativos que se deben cumplir ante el Ministerio de Educación de Colombia, se obtuvo el Registro Calificado que permite el funcionamiento del programa de Ingeniería en Topografía por ciclos propedéuticos articulado con la Tecnología en Levantamientos Topográficos para ser ofertado en las Unidades Tecnológicas de Santander UTS, sede Bucaramanga, Colombia.

El Ministerio de Educación Nacional, mediante la Resolución 014844 de diciembre 17 de 2019, otorgó el registro calificado del programa académico de Ingeniería en Topografía, articulado por ciclos propedéuticos con la Tecnología en Levantamientos Topográficos y la Resolución 014507 de diciembre 13 de 2019 asignó registro calificado para el programa de Tecnología en Levantamientos Topográficos.

Los procesos curriculares son inacabados por el avance constante de la ciencia y la tecnología, consecuentemente, al comenzar a funcionar los programas académicos se inicia con ellos el proceso de autoevaluación y mejoramiento continuo de la calidad.

---

<sup>15</sup> La DECLARACIÓN DE AGUAS CALIENTES FIG 2004. En 2004 se reunió el Foro Especial Interregional de Naciones Unidas (ONU), la Federación Internacional de Topógrafos (FIG) y el Comité Permanente para la Infraestructura de datos Geoespaciales de las Américas (CP-IDEA) para tratar sobre "El desarrollo de políticas de información territorial en las Américas" y hacer hincapié en lo importante que resulta para los gobiernos el propiciar políticas territoriales modernas vinculadas a infraestructuras de datos espaciales (IDE), debido al valor económico y social que resulta de la integración de las funciones de ordenamiento territorial, catastro y registro de la propiedad de la tierra con la función de cartografía topográfica. También es expresado en el documento declarativo que el perfil del agrimensor o topógrafo en el tercer milenio será una combinación de profesional técnico de la mensura y la cartografía, con formación en administración de datos espaciales, en recursos del medio ambiente y en administración de la tierra, tanto en el sector público como en el privado, además de ser consultores en temas conexos al ambiente jurídico y financiero en materia de manejo de la tierra. Una de las conclusiones del documento menciona que: Existe la necesidad de integrar la función de ordenamiento territorial, catastro y registro de la propiedad de la tierra con programas de cartografía topográfica que se enmarquen en una estrategia nacional más amplia, dirigida al establecimiento de una infraestructura de datos espaciales.