

# **Reflections of Past and Future of Ingenieria Topografica in Colombia**

## **Hacia el Camino de la Topografía de Precision Contemporaneament en Colombia**

**Elena VARGAS, Colombia**

### **Key words:**

### **CONTACT**

Fredy Helena Vargas Collazos  
Tecnóloga en Topografía  
Secretaria principal de la Sociedad Colombiana de Topógrafos  
Colombian Society of Surveyors  
Cll 33 No 7-27 Off 502  
Santafé de Bogotá  
COLOMBIA  
Tel. + 57 1 288 1490 or + 57 1245 1694  
E mail: evaco36@hotmail.com

# Hacia el Camino de la Topografía de Precision Contemporaneament en Colombia

Elena VARGAS, Colombia

## 1. SITUACION DE LA TOPOGRAFÍA EN COLOMBIA

La topografía en nuestro país ha atravesado por muchos momentos históricos que han sido predominantes para entender la situaciones que ha generado cambios en la actualidad.

### 1.1 Antecedentes Históricos

La topografía en Colombia tiene muchos años de historia, comienza con la misma llegada de los españoles a nuestro territorio. Su aplicación y desarrollo está enmarcado dentro de los tiempos de la colonia y los trabajos topográficos adelantados por Mutis, Alexander Van Humboldt y dentro de los criollos el Sabio Caldas.

Los mismos españoles enviaron misioneros cartógrafos con el fin de establecer las verdaderas medidas y formas del territorio. Es destacable la presencia de Agustín Codazzi y de muchos otros cartógrafos, geógrafos, astrónomos que pisaron el territorio intentando definir la representación lo mas real y exacta posible de la tierra. Actividades que estuvieron ligadas a los momentos políticos vividos en el territorio nacional.

A comienzos de la vida republicana la profesión se denominó agrimensor y fue ejercida en su mayoría por militares mucho tiempo antes que se institucionalizara la Ingeniería civil. Cuando se inician las demandas de las grandes obras como la apertura de ferrocarriles y caminos se crea la Ingeniería civil y junto con ella se crea los auxiliares instrumentales que por la habilidad técnica en tareas repetitivas de campo y a la necesidad del Ingeniero de una cantidad considerable de tiempo para realizar los cálculos ya que tenía que realizarlos a mano. Se abre un espacio tanto técnico como cultural para que nazca el denominado topógrafo empírico.

A esto contribuyó el monopolio de la misma ingeniería civil y la falta de universidades con programas para la formación de topógrafos. Con el tiempo quien tenía la vocación por la topografía encontró en las escuelas internacionales una especie de universidad a distancia para adquirir algunos conocimientos teóricos y de por sí lo hacían en la mayoría de las veces quienes fueron entrenados por los ingenieros civiles en la labor de operar instrumentos o cadeneros adelantados.

Con la reglamentación de las profesiones, se dispone mediante la Ley 94 de 1937, que para ejercer la profesión de Topógrafo, se debe acreditar la idoneidad mediante la obtención de la matrícula de Topógrafo, expedida por el Consejo de Ingeniería, requisito que se reafirmó con el Decreto Ley 1782 de 1954.

Para ese entonces, ya existían universidades con Escuelas de Topografía como la Universidad de América, y justamente la Universidad Distrital que se crea con la Escuela de Topografía mediante el Acuerdo No. 10 de 1948 por el Consejo de Bogotá. Luego, implementan el programa las universidades de: Santander en Cúcuta, del Tolima, del Valle, del Quindío, las Unidades Tecnológicas de Santander en Bucaramanga, el Instituto María Goretti en pasto y el SENA.

Con las primera promociones de profesionales, nace la inquietud de agruparse gremialmente y es así como un grupo de egresados de la Universidad de América y Distrital dan lugar a la creación de la Sociedad Colombiana de Topógrafos, obteniendo la personería jurídica No. 3762 del Ministerio de Justicia el 22 de Noviembre de 1963.

Paralelamente, los topógrafos prácticos se agremiaron inicialmente en ANAIN “Asociación Nacional de Auxiliares de Ingeniería”, conjugándose para el año de 1976 en ANALTO “Asociación Nacional de Topógrafos”, con personería jurídica No. 1914 del Ministerio de Justicia, el 24 de mayo de 1976.

Debido a que los Estatutos de la Sociedad Colombiana de Topógrafos aceptaba únicamente a Topógrafos Profesionales, cerrando el ingreso a los Topógrafos Prácticos, se propicia una serie de pugnas y celos profesionales disputándose la primacía de la teoría de unos y la práctica de los otros.

De todas maneras, el control del ejercicio de la profesión lo realizaba el Consejo de Ingeniería, quien otorgaba la Matrícula Profesional tanto a los profesionales como a los prácticos, con el requisito para estos últimos de un examen en la Universidad Nacional.

La década de los años SETENTA, se constituye para las agremiaciones en el período de preparación y presentación al Congreso de la República de un Proyecto de Ley que reglamentará la profesión de Topografía, el cual fue ampliamente debatido y estudiado conjuntamente, unificando su contenido durante el Primer Congreso convocado por ANALTO en Bogotá, en el mes de abril de 1978.

El citado proyecto se convierte en Ley de la República el día 28 de Diciembre de 1979, con la denominación de LEY 70 DE 1979, siendo Presidente de la República el Doctor Julio Cesar Turbay Ayala.

Una vez promulgada la Ley, las agremiaciones se toman el trabajo de preparar la reglamentación pertinente y el día 3 de enero de 1980 se hace un estudio conjunto S.C.T y ANALTO y se presenta a los asistentes al II Congreso convocado por ANALTO en mayo de 1980. Se lleva firmado por las dos partes ante el Gobierno Nacional y se promulga como el Decreto No. 690 el día 13 de marzo de 1981.

Transcurren aproximadamente dos años, en los cuales se logra la organización inicial del Consejo Profesional Nacional de Topografía, acondicionamiento de la sede, nombramiento

de delegados, etc. E inicia funciones el día 24 de junio de 1983, fecha de iniciación de la cuenta regresiva para el vencimiento del plazo para que los Topógrafos no profesionales, legalizaran su situación con los requisitos exigidos por la Ley 70 de 1979 (ver Ley 70 de 1979 y Decreto Reglamentario 690 de 1981).

Con motivo del vencimiento del plazo el día 24 de junio de 1984, la Sociedad Colombiana de Topógrafos institucionaliza por resolución como Día Nacional del Topógrafo el 24 de Junio, a recordarse todos los años.

Con estos antecedentes que no son fábula, que son la historia nuestra profesión académica y jurídicamente tiene dichas raíces.

**Motivación Ley 70 de 1979.** En 1975 el entonces Representante a la Cámara CARLOS LEMOS SIMMONDS escribe entre otros la siguiente exposición de motivos del porque la Reglamentación de la Profesión de Topógrafo: ...” La Topografía ha ido teniendo su propio desarrollo. Obedece ya a su propia dinámica. Ha creado y perfeccionado sus propias técnicas y sus propios instrumentos de investigación y de aplicación rigurosa. Su intervención se requiere no sólo para prospectar y realizar obras de ingeniería, sino también para darle bases técnicas a los proyectos de los agrónomos, de los urbanistas, de los ecólogos, de los planificadores económicos, de los cartógrafos, de quienes se dedican a la exploración y explotación de los distintos recursos energéticos, de los arquitectos, de los paisajistas y aún de los estrategas y de los tácticos militares.

Para no mencionar, por obvio, a quienes como gestores de la administración pública, tienen bajo su responsabilidad la administración de suelos y terrenos.

Sin que su vinculación a la ingeniería deje de ser estrecha, se puede considerar, entonces que la topografía es ya una disciplina científica que camina sobre sus propios pies y busca sus propios rumbos...” (1.)

## 1.2 Historia de la Topografía en la Universidad Distrital

En febrero 5 de 1948 mediante el Acuerdo No. 10, expedido por el Consejo de Bogotá, es creada la Universidad Distrital con los programas de Escuela de Topografía, Radio Técnica e Ingeniería Forestal.

En 1953 egresaron los primeros licenciados en topografía de la llamada Facultad de Ciencias Topográficas .En el año 1959 cambia el nombre por el de Escuela de Topografía.

En 1964 , se logró q<sup>2</sup>ue el Fondo Universitario y el Ministerio de Educación , reanudaran la aprobación de la Licenciatura en Topografía de Precisión y Catastro, con ocho semestres de duración . En este mismo año nace de este programa la Facultad de Ingeniería Catastral desapareciendo la Escuela de Topografía.

---

<sup>1</sup> ANALES DEL CONGRESO, Exposición de motivos al Proyecto de Ley No. 106 de 1975, Pág. 1165-1166, Bogotá, Jueves 13 de noviembre de 1975.  
<sup>2</sup>

Reaparece la Escuela de Topografía en el primer periodo de 1968, obteniendo el reconocimiento según resolución 1280 de abril 15 de 1972, que la autoriza para expedir el título de topógrafo por un lapso de dos años. Renovado por el ICFES según acuerdo 328 del 12 de diciembre de 1975.

Según Decreto 2667 del 17 de diciembre de 1976 del Ministerio de Educación Nacional , se obliga a las carreras técnicas universitarias a convertirse en tecnología con una duración de seis semestres. A partir de este momento se entrega un curriculum preliminar que se concreta en el año de 1982 , fecha que rige el actual programa de Tecnología en Topografía.

En el año de 1986 a raíz del documento emanado del ICFES, La Especialización Tecnológica, comienza un estudio titulado " LA ESPECIALIZACION TECNOLOGICA COMO UNA PROFUNDIZACION EN LA PROYECCION DEL TOPOGRAFO", en la que plantea la implementación del ciclo terminal del programa de Tecnología en Topografía con el programa de ESPECIALIZACION EN BATIMETRIA Y TOPOGRAFIA SUBTERRANEA, que con aprobación del ICFES otorgaría el título de Tecnólogo Especializado en Batimetría y Topografía Subterránea.

**En 1993 un grupo de profesional, con participación de docentes, egresados y estudiantes del proyecto curricular de la Tecnología en Topografía inician un estudio de factibilidad de la implementación del ciclo terminal de la fase tecnológica.**

La aprobación de la Ingeniería Topográfica pasa por dos sesiones de aprobación del Consejo Superior de la Universidad anteceditos por un trabajo dispendioso que requirió de una investigación previa, en el cual se consultaron pares académicos, se realizaron encuestas a los gremios económicos y entidades estatales fundamentales para este país como son: INGEOMINAS, IGAC, ECOPETROL, IDU, IDEAM, PLANEACION NACIONAL, CATASTRO NACIONAL, INVIAS, INURBE y entidades privadas que le dieron validez a la necesidad de convertir la topografía en una carrera profesional y de gran proyección nacional e internacional.

Finalmente el 23 de abril de 1997 conforme al Acuerdo 016 del Consejo Superior de la Universidad Distrital, se crea la Ingeniería Topográfica en la Universidad Distrital cumpliendo plenamente con las condiciones y requisitos exigidos por el ICFES (perfil profesional, perfil ocupacional, estructura curricular, plan de estudios, personal docente, formas de financiamientos, recursos bibliográficos.), y se encuentra registrado en el Sistema de Información del ICFES con el código 130149100021100111100, Jornada Diurna, con duración de Diez (10) semestres y con metodología presencial.

### **1.3 La Situación Actual de la Topografía**

Han transcurrido cuatro años en que la Ingeniería Topográfica en Colombia ha tenido que afrontar situaciones difíciles como el presupuestal, pero no ha sido dificultad para que la motivación y el amor por la profesión se proyecte cada día mas.

Pasar de ser una tecnología a una ingeniería ha implicado un conjunto de procesos complejos y sistemáticos en la formación académica y un reto en el cambio de mentalidad de los Ingenieros topógrafo en su modo de vida, en sus aspiraciones, en su responsabilidad, en sus proyecciones... En una frase “ **Es un cambio de aptitud y de modo de vida a nivel integral**”.

Las políticas nacionales en el campo de la educación superior ha ido igualmente definiendo nuevos derroteros para las universidades con el fin de mejorar la calidad educativa y formar profesionales con sólidas herramientas éticas, técnicas y conceptuales basados en las necesidades actuales y que aporten a forjar un país que se ponga a nivel de los procesos de globalización en el mundo.

Desde comienzos del año anterior se tuvo conocimiento del proceso adelantado por el **ICFES** sobre una propuesta reglamentaria sobre la nueva nomenclatura de títulos en ingeniería a través de la Junta Directiva de la Sociedad Colombiana de Topógrafos.

Esta agremiación en conjunto con el CPNT lidera el proceso inicial de divulgación y discusión de los cambios que se avecinan para la educación superior. Paralelamente la Universidad Distrital a través de un comunicado de la Universidad del Valle es informada de la misma situación.

Situación que genera un estado de preocupación y tensión de la comunidad educativa de la universidad sobre el futuro de nuestra profesión, para lo cual se forma una coordinación de trabajo entre las agremiaciones, los programas de ingeniería afectados, docentes y estudiantes de los mismos programas que intentan ser escuchados a través de las reuniones concertadas con el Ministerio de Educación Nacional y el **ICFES** con resultados infructuosos.

Se establecen comunicaciones permanentes con las universidades afectadas para desarrollar actividades conjuntas y buscar un espacio de discusión del estudio y concientización de la comunidad estudiantil sobre la situación de la problemática.

Dicho proceso culmina con la aprobación del decreto reglamentario 792 el 8 de mayo de 2001 cuando las universidades se preparaban para realizar una marcha y pedirle al gobierno adelantar un proceso transparente, amplio y democrático de las decisiones que se establecieran en cuanto a las nuevas políticas para la educación superior.

El decreto 792 como último mandato que regula la ley 30 de educación superior intenta plasmar los objetivos e intenciones del gobierno exigiendo de la universidad mayor preocupación en la formación profesional específicamente con los programas de ingeniería, a través de adelantar un proceso de autoevaluación, justificación y proyección de dichos programas, para continuar con la acreditación de excelencia, cumpliendo con una etapa inicial de acreditación previa para obtener el registro calificado.

Son válidas todas las políticas que procuran por el mejoramiento y fortalecimiento interno de la universidades dentro de un proceso transparente e imparcial que propenda por mejorar el nivel de vida de la comunidad universitaria y de la población en general.

Actualmente el CNA (Comité Nacional de Acreditación), como entidad encargada de vigilar y orientar el proceso para el cumplimiento del decreto reglamentario 792, orienta los procesos de justificación de las ingenierías elaborando materiales y estableciendo criterios y procedimientos que deben ser asumidos por las universidades para obtener el registro calificado de l programa

Actualmente la Facultad del Medio Ambiente y la coordinación de topografía adelantan esfuerzos por cumplir con los requerimientos solicitados por el decreto que garanticen la permanencia del programa.

## **2. PRESENTE Y FUTURO DE LA TOPOGRAFIA EN COLOMBIA**

### **2.1 La Ingeniería Topográfica como Elemento Integrador de los Planes Ordenamiento Territorial**

Como parte de la política integral del gobierno se encuentra la estructuración y aplicación de los Planes de Ordenamiento Territorial como forma de organizar el territorio nacional. Estos planes de ordenamiento son el eje articulador y dinamizador de las actividades de los programas de gobierno y de las políticas estatales para lo cuál el programa de Ingeniería topográfica aporta materializando dichos lineamientos en forma integral y activa.

La participación del Topógrafo en los POT se dio desde el momento del diagnóstico, preparación y formulación del POT, en la definición de las áreas geoespaciales. El ordenamiento del territorio a través de estos planes compromete a todos los profesionales y en particular al Ingeniero Topógrafo con el bienestar de las comunidades, con la actualización cartográfica, participa en la dirección y coordinación de los proyectos de desarrollo local, en la gestión de los recursos y contribuye en la búsqueda de nuevas alternativas.

Los procesos de globalización, los avances tecnológicos y los progresos científicos le imponen al Gobierno Nacional nuevos retos consistentes en buscar alternativas que lleven al país a generar una economía capaz de competir con el mercado internacional. Dentro de este marco internacional está inmersa la política de Desarrollo Sostenible enmarcada dentro de una visión del aprovechamiento nacional de los Recursos Naturales evitando alterar el medio natural. Desde este punto de vista el Ingeniero Topógrafo está comprometido en las actividades de explotación racional y planificada de los recursos naturales renovables , no renovables y ambientales que son el soporte o columna vertebral del actual desarrollo sostenible.

metodologías en la definición de estándares nacionales de referencia para una definición mas real y aproximada de la forma de la tierra.

## **2.2 La Ingeniería Topográfica Contribuye a la Política de Desarrollo Sostenible**

La década de los años setenta marcan una etapa crítica de los recursos naturales caracterizada por una alta insensibilidad a la naturaleza, un aprovechamiento inadecuado y de agotamiento de los recursos y un deterioro de las condiciones de vida de todo el planeta.

A partir de los años 90 y como producto de las influencias de los acuerdos internacionales, convenios bilaterales en materia de política ambiental la Constitución Política de 1991 asume como propósito la concepción de Desarrollo Sostenible desde una perspectiva del crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental.

El ordenamiento ambiental del territorio se constituye en la herramienta fundamental de la planeación y gestión ambiental nacional, regional y local, que garanticen la renovabilidad natural, la prevención del deterioro de los ecosistemas y la protección a la biodiversidad.

El territorio es el escenario físico y ambiental en la cual convergen varios procesos; por ello el territorio se constituye en el elemento estructurador de los objetivos y políticas del estado ya que al igual que las acciones y gestiones de todos los actores sociales, económicos y políticos que configuran y reconfiguran los espacios geográficos del país.

El uso de los recursos naturales como alternativa de desarrollo económico requiere de profesionales con alta formación con capacidad integral que ve la naturaleza como fuente de riqueza y al mismo tiempo como poseedora de una gran vulnerabilidad y sensibilidad que requiere de un control permanente para evitar una alteración grave al medio físico. Los profesionales deben enfrentar los retos de los procesos de globalización y la explotación planificada de los recursos naturales dentro de una concepción general de ordenamiento del territorio conocedores de la normatividad, legislación, los procesos de gestión, en la investigación de métodos alternativos que minimicen los riesgos ambientales.

La Ingeniería Topográfica como ciencia que comprende el estudio de las mediciones de la tierra, es una actividad humana que no se remite a cumplir una simple labor técnica sino que está comprometida con la promoción y el mejoramiento de la humanidad y del medio ambiente, aportando sus conocimientos en los factores de desarrollo a nivel político, económico social y ambiental.

La Federación Internacional de Geómetras (FIG) como máxima entidad rectora de la topografía en el mundo es Cuerpo Consultivo de las Naciones Unidas en el factor del Habitat y el Medio Ambiente consagradas en la Declaración Conjunta de Bathurst-Australia en octubre de 1999, sobre gestión del territorio para un Desarrollo Sostenible, garantizando el diseño e implementación de normas, procesos, sistemas de información y la adecuación de tecnología necesaria para la asignación, transferencia, tratamiento y uso de la tierra que contribuyan a la evolución de modelos catastrales tradicionales y sistemas de apoyo en la toma de decisiones y de infraestructura de datos espaciales.



### **3. EL INGENIERO TOPÓGRAFO Y SU COMPROMISO CON EN EL MEDIO AMBIENTE**

La década de los años setenta marca una etapa crítica de los recursos naturales caracterizada por una alta insensibilidad a la naturaleza, un aprovechamiento inadecuado y de agotamiento de los recursos y un deterioro de las condiciones ambientales de todo el planeta.

A partir de los años 90 como producto de las influencias de los acuerdos internacionales, convenios bilaterales en materia de política ambiental la Constitución Política de 1991 asume como propósito la concepción de Desarrollo Sostenible desde una perspectiva del crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental.

El ordenamiento ambiental del territorio se constituye en la herramienta fundamental de la planificación y la gestión ambiental nacional, regional y local, que garanticen la renovabilidad natural, la prevención del deterioro de los ecosistemas y la protección a la biodiversidad.

El territorio es el escenario físico y ambiental en la cual convergen varios procesos; es por ello que el territorio se constituye en el elemento integrador y estructurador de los objetivos y políticas del estado al igual que las acciones y gestiones de todos los actores sociales, económicos y políticos incluyendo los profesionales quienes con su dinámica configuran y reconfiguran los espacios geográficos del país.

El uso de los recursos naturales como una alternativa del desarrollo económico requiere de profesionales con alta formación en su capacidad integral de ver la naturaleza como fuente de riqueza y al mismo tiempo como poseedora de una gran vulnerabilidad y sensibilidad que requiere de un control permanente para evitar una alteración grave al medio físico. Los profesionales deben enfrentar los retos de los procesos de globalización y la explotación planificada de los recursos naturales dentro de una concepción general de ordenamiento del territorio con los actores de la normatividad, legislación, los procesos de gestión, en la investigación de métodos alternativos que minimicen los riesgos ambientales.

La Ingeniería Topográfica como ciencia que comprende el estudio de las mediciones de la tierra, es una actividad humana que no se remite a cumplir una simple labor técnica sino que está comprometida con la promoción y el mejoramiento de la humanidad y del medio ambiente, aportando sus conocimientos en los factores de desarrollo a nivel político, económico social y ambiental.

La Federación Internacional de Geómetras (FIG) como máxima entidad rectora de la topografía en el mundo es Cuerpo Consultivo de las Naciones Unidas en el factor del Habitat y el Medio Ambiente consagradas en la Declaración Conjunta de Bathurst-Australia en octubre de 1999, sobre gestión del territorio para un Desarrollo Sostenible, garantizando el diseño e implementación de normas, procesos, sistemas de información y la adecuación de tecnología necesaria para la asignación, transferencia, tratamiento y uso de la tierra que

contribuyan a la evolución de modelos catastrales tradicionales y sistemas de apoyo en la toma de decisiones y de infraestructura de datos espaciales.

#### **4. LA PARTICIPACIÓN DEL INGENIERO TOPÓGRAFO SE DA EN TODAS LAS ETAPAS DE UN PROYECTO AMBIENTAL**

- Planificación
- Gestión
- Reconocimiento
- Prefactibilidad
- Factibilidad
- Diseño
- Operación
- Restauración.

Su actividad en la gestión, planeación y seguimiento de un proyecto se encuentra siendo parte de un equipo multidisciplinario al lado de otros profesionales dependiendo del tipo de proyecto.

Participa directamente en la gestión y asesoría de proyectos ambientales. En la supervisión de los proyectos a nivel técnico, en la definición de corredores viales, trazados de canales, proyectos de acueductos entre otros.

Durante la etapa de reconocimiento participa en la definición de los alcances del proyecto, en la descripción del estudio, de las actividades a desarrollar, áreas de cobertura y en su interrelación con la comunidad y las autoridades competentes.

Durante la etapa de prefactibilidad aporta en la elaboración del diagnóstico ambiental, en la caracterización del proyecto, en el planteamiento de alternativas visuales identificables y en la información sobre los métodos y los equipos topográficos a emplear en el estudio.

Participa en la etapa de factibilidad en la definición a mayor detalle del diagnóstico ambiental de alternativas desde el punto de vista técnico, económico y ambiental.

En la etapa de diseño supervisa la selección de la alternativa más viable, las actividades de levantamientos topográficos para los diseños respectivos del estudio de impacto ambiental.

Durante la etapa de operación cumple funciones de supervisión, asesoría, control y seguimiento tanto del proyecto civil a desarrollar como en el cumplimiento del plan de manejo ambiental y en la interventoría técnica y ambiental.

Para la supervisión técnica implementa diferentes formas o métodos topográficos que minimicen o neutralicen los riesgos ambientales, adoptando pendientes adecuadas, controlando niveles freáticos, controlando vertimientos para sólidos en suspensión a través de trazados de canales perimetrales, controlando la extracción de gravas de riberas, controlando

taludes, delimitando áreas de alta vulnerabilidad, sensibilidad o de impactos, controla la delimitación de amojonamiento de zonas de protección especial. Esta labor es primordial para evitar alteraciones al paisaje natural y modificaciones de la morfología y la topografía.

Estudia la apertura de la explotación generando modelos geométricos que creen el mínimo impacto como las explotaciones en media ladera, define los frentes, avances y accesos a la explotación con direccionamientos frontales o en zig-zag desde el comienzo de la explotación, el control de la erosión a través de la implementación de bermas con canales de desagüe y de definición de corredores.

En la etapa de restauración y restitución, controla la medición por métodos cualitativos y cuantitativos de los costos de la recuperación del entorno, aporta medidas correctivas del volumen de escombros y huecos que se mantengan después de terminados los trabajos que pueden generar una distorsión de la topografía original; supervisa las labores de creación de reservas mediante taludes en zonas de playa, en la creación de orillas irregulares o islotes protectores de aves, controla las canteras y sugiere el aprovechamiento de las mismas como áreas de recreo o de vertederos, control de áreas de árboles frondosos que eviten los procesos de eutrofización. Todas estas operaciones que incluyen configuración de los terrenos y taludes, restitución de la capa vegetal o arborización, supone una delimitación de áreas y cuantificación de impactos.

Aporta elementos técnicos de recomendación de acciones para evitar o compensar obras de mitigación y corrección de los efectos ambientales.

Participa en la formulación de planes de ordenamiento y manejo para la estabilidad ambiental y social, en los planes de monitoreo y de contingencia.

Supervisa las labores de zonificación ambiental para delimitar áreas o zonas de amenazas constantes.

Por todo lo anterior es tan importante la participación del Ingeniero Topógrafo desde el mismo momento de la concepción del proyecto que nos lleva a investigar y a estudiar diversos métodos topográficos para la aplicación en cualquier proyecto de ingeniería que causen el mínimo efecto ambiental, pues en cada proyecto se requieren métodos específicos por cuanto las condiciones, los escenarios y los actores son diferentes.

## **BIOGRAPHICAL NOTES**

Fredy Helena Vargas Collazos

Tecnóloga en Topografía

Secretaria principal de la Sociedad Colombiana de Topógrafos

Estudiante de 10 semestre de Ingeniería en topografía

Actualmente desarrollo un proyecto de grado “ LA INGENIERIA EN TOPOGRAFIA  
FRENTE AL AMBITO ACADEMICO-LABORAL NACIONAL E INTERNACIONAL”.