



INGENIERÍA TOPOGRÁFICA



Órgano oficial de difusión del Colegio de Ingenieros Topógrafos, A.C.
Época 4 Bienio 2007-2008 Número 1



Geoforma, s.a de c.v.

servicios integrales de ingeniería y topografía

Apoyando tu obra desde 1994

En un mundo que evoluciona, GEOFORMA proporciona soluciones topográficas y herramientas innovadoras altamente productivas de la más alta calidad y la tecnología mas avanzada a topógrafos, ingenieros y profesionales de la construcción.

Nuestra
línea de productos
incluye soluciones
para campo y oficina como:

- Innovadores Sistemas GPS
- Estaciones totales convencionales y robóticas, medición con prisma y sin prisma .
- Equipos para la construcción como niveles láser, automáticos, electrónicos, digitales y herramientas láser para el diseño de interiores y plafones.
- Software para diseño de proyectos de ingeniería, para proceso de información GPS, de dibujo con aplicaciones de ingeniería y arquitectura.
- Sistemas de control de maquinaria y movimientos de tierras.
- Grandes oportunidades en equipos seminuevos de todas las marcas.



Ponemos a su disposición en nuestro Centro de Servicio, un equipo de profesionales altamente calificado y experimentado junto a los dispositivos técnicos más modernos, lo que dota a nuestros trabajos de una insuperable garantía de calidad en sus reparaciones de instrumentos de cualquier marca.

Distribuidores autorizados:



Contáctenos

barranquilla no. 71 col. lindavista méxico d.f. 07300 tel 01 (55) 5119-0471
atencionclientes@geoforma.com.mx
www.geoforma.com.mx

REVISTA INGENIERÍA TOPOGRÁFICA

Órgano oficial de difusión del Colegio de
Ingenieros Topógrafos, A.C.

Director:

Ing. Luis Antonio Márquez Amieva

Coordinador General:

Ing. Francisco Javier Escamilla López

Comité Editorial:

Ing. Arturo Palencia Rodríguez

Ing. Samuel Ordaz Cortés

Ing. Ivon Marilú Menéndez Tello

Ing. Patricia Gutiérrez Arredondo

Ing. Mauro Joel López Franco

Ing. Roberto García Verdín

Coordinación Editorial:

Lic. Tania Artemisa Iglesias Cruz

Diseño

Carlos González Santateresa

Colaboradores:

Ing. Carlos Arizmendi, Ing. Paul Reyes,

Ing. Enrique Riva Palacio, Ing. M.C. Wilmar

Darío Fernández

Ingeniería Topográfica es una revista de
publicación trimestral editada por el Colegio de
Ingenieros Topógrafos, A.C., con oficinas en Tacuba N°.
5 Desp. 7-A Col. Centro, México Distrito Federal.

Impresión y encuadernación: Corporación Industrial
Gráfica, S.A. de C.V., Francisco Landino No. 44, Col.
Miguel Hidalgo, Del. Tláhuac, Distrito Federal, 14200.

Prohibido la reproducción total o parcial del contenido
sin previa autorización.

El contenido de los artículos es responsabilidad de sus
autores, no refleja necesariamente la opinión de
Ingeniería Topográfica.

Se imprimieron 5,000 ejemplares

Contenido

Palabras de

Bienvenida del Presidente
del XVIII Consejo Directivo

del Colegio Ingenieros Topógrafos, A.C.3

Toma de protesta del XVII Consejo
Directivo, Bienio 2007-20084

Desempeño de la Ingeniería Topográfica
y geodésica en el área de plataformas
de la sonda de Campeche,
Golfo de México5

Obligaciones y responsabilidades
de los residentes de obra designados
por las dependencias y entidades
asi como de la supervisión como
auxilio técnico del residente
de obra15

Calidad de datos
en levantamientos topográficos18

También en la Topografía
hay risas25

De las memorias de un viaje con
la empresa ICA a Brasil26

Código de Ética Profesional28

La silueta de mi viejo
teodolito32



XVIII CONSEJO DIRECTIVO 2007-2008

Ing. Luis Antonio Márquez Amieva
Presidente

Ing. Francisco Javier Escamilla López
Vicepresidente

Ing. Samuel Ordaz Cortés
Secretario Administrativo

Ing. Ma. Ivón Marilú Menéndez Tello
Secretario Técnico

Ing. Arturo Palencia Rodríguez
Tesorero

Ing. Patricia Gutiérrez Arredondo
Vocal

Ing. Mauro Joel López Franco
Vocal

El Colegio de Ingenieros Topógrafos A.C. (CITAC), fue fundado el 11 de diciembre de 1968 por los Ings. Héctor Bargueño Millán, Presidente del Primer Consejo, Joaquín Orozco Camacho, Federico Alonso Lerch, Abelardo Rojas Pérez, Alfonso Vaca Alatorre, Fernando Rangel Bravo, Alejandro González Del Pliego y Moisés Martínez Manrique.

Desde su creación, el Colegio promueve, difunde, realiza y vela por el mejoramiento moral, cultural, cívico profesional, técnico y social de sus agremiados; asimismo, sirve como ;árbitro en los conflictos entre profesionales.

El Colegio se mantiene gracias a las aportaciones y trabajo de sus agremiados, ya que no tiene fines lucrativos, con la finalidad de no perder su independencia y autonomía.

Actualmente, el CITAC cuenta con aproximadamente 500 integrantes dados de alta ante la Dirección General de Profesiones, que es la institu-

ción que respalda el trabajo que realizan los agremiados.

El trabajo conjunto ha permitido la vinculación más estrecha entre nuestra asociación y las instituciones públicas, particulares y educativas; donde se promueven eventos, tales como Conferencias y Congresos Nacionales e Internacionales de Topografía, Geodesia y Geomática.

El Ing. Luis Antonio Márquez Amieva preside el XVIII quien siempre ha estado comprometido con el mejoramiento y desarrollo del gremio.

El CITAC es miembro certificado de la International Federation of Surveyors, lo que ha permitido que su prestigio haya logrado cruzar las fronteras de nuestro país, por ello, nos es grato invitar a las nuevas generaciones a que formen parte de esta organización civil.

Atentamente
XVIII CONSEJO DIRECTIVO

PALABRAS DE BIENVENIDA DEL PRESIDENTE DEL XVIII CONSEJO DIRECTIVO DEL COLEGIO DE INGENIEROS TOPÓGRAFOS, A.C.

El Colegio de Ingenieros Topógrafos, A.C. en el largo camino emprendido desde el 12 de Noviembre de 1968 y en su incesante afán de unir y fomentar la superación de nuestra gran profesión, hoy a logrado revivir uno de los vínculos de comunicación entre los socios y amigos publicando la "Revista Ingeniería Topográfica".

Esta publicación que ha sido el medio tradicional de informar sobre los acontecimientos gremiales y agrupar los principales documentos de consulta profesional, ha tenido una aparición irregular en los últimos años, debido a diversas causas, y a pesar del interés de los colegas y la voluntad de los directivos.

Cada uno de los ejemplares ha sido un hito que ha marcado una parte de nuestra historia y nos consta que ha sido preocupación y deseo de cada Comisión Directiva, el publicar los hechos que mas interés despertaban entre los asociados, lo que no ha sido siempre posible.

Así se transitaron diferentes etapas en las que se alternaron distintas formas de comunicación, desde boletines, revistas, correos electrónicos, hasta la moderna pagina de Internet www.citac-mex.org.mx, sin que en ninguna se perdiera fuerza o jerarquía a la Revista Ingeniería Topográfica, la que esporádicamente se lograba publicar.

Hoy en día y gracias al esfuerzo y dedicación de un grupo joven de nuestra directiva y a la colaboración de nuestros colegas y auspiciantes, tenemos la satisfacción de presentar el nuevo ejemplar de la

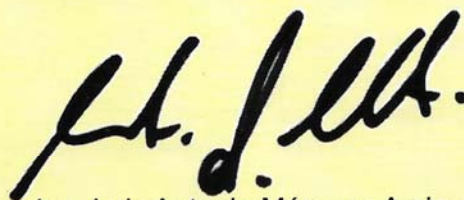
Revista Ingeniería Topográfica, esperando que este impulso permita una periodicidad en la edición de los números siguientes.

Para ello convocamos a todos los asociados y amigos a acompañar en la labor emprendida y orientar esfuerzos

hacia una critica verdaderamente constructiva, planteando inquietudes, informaciones, iniciativas, discrepancias y toda idea que se quiera transmitir, en forma de artículo a incorporar en los nuevos ejemplares a editar, que desde ya serán recibidos por la Comisión.

También hemos recibido el apoyo y el entusiasmo de todos y todas las alumnas de la Carrera de Ingeniería Topográfica de las diferentes Universidades de la Republica Mexicana quienes nos han motivado y alentado para continuar en este arduo quehacer gremial y a los cuales esperamos no defraudar, ya que son el futuro de nuestra profesión.

Esperamos en el futuro inmediato muchas mas colaboraciones, a modo de enriquecer el acervo colectivo de los Ingenieros Topógrafos y abrir nuevas sendas de avance en la búsqueda del bienestar, la felicidad y prosperidad de nuestra gran sociedad.



Ing. Luis Antonio Márquez Amieva
Presidente del XVIII Consejo del CITAC.

TOMA DE PROTESTA DEL XVIII CONSEJO DIRECTIVO, BIENIO 2007-2008

Lic. Tania Artemisa Iglesias Cruz

El pasado 20 de Diciembre se llevo acabo la Asamblea General Ordinaria de asociados donde se realizaron votaciones para la elección del XVIII Consejo Directivo, en el que por unanimidad resulto ganadora la planilla "Continuidad y Desarrollo" encabezada por el Ingeniero Luis Antonio Márquez Amieva quien antes de este proceso había desempeñado varios cargos en los Consejos Directivos anteriores entre los más importante las Vicepresidencia la administración anterior, quienes conformaron la planilla para ocupar los diversos cargos dentro del Consejo Directivo son:

Ing. Luis Antonio Márquez Amieva, presidente; Ing. Francisco Javier Escamilla López, Vicepresidente; Ing. Samuel Ordaz Cortés, Secretario Administrativo; Ing.

Ivón Marilú Menéndez Tello, Secretario Técnico; Ing. Arturo Palencia Rodríguez, Tesorero; Ing. Patricia Gutiérrez Arredondo, Vocal; Ing. Mauro Joel López Franco, Vocal.

De esta forma el 16 de Febrero del año en curso rindieron protesta, en el Aula Magna de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, iniciando labores de forma inmediata y tomando posesión de las instalaciones ubicadas en el interior del Palacio de Minería para el logro de sus principales metas y compromisos de trabajo.

El programa de trabajo propuesto por este Consejo Directivo se basa en la creación de cuatro comisiones generales:

Comisión de educación y certificación; que plantea el programa general de cursos de capacitación y los consejos dictaminadores, con la perspectiva de obtener el Certificado de Idoneidad, así como

el acercamiento con los departamentos de Educación Continua de las instituciones de educación superior para generar convenios, y las instituciones de impartición de justicia, para que los especialistas del CITAC sirvan como coadyuvantes en la procuración de justicia en las instituciones federales y locales.

Comisión de vinculación gremial; para ampliar el marco de participación de las empresas de servicios, tanto distribuidoras de equipo, de hardware y software, o instituciones públicas que presenten sus proyectos de suma importancia para el gremio; así como la organización del X Congreso Nacional e Internacional de Topografía, Geodesia y Geomática, para el 2008.

Comisión de Política Gremial; para invitar, de forma constante, la colaboración

de los agremiados del directorio actual del CITAC; promover figuras representativas del medio de la Topografía y áreas afines, para efecto de reconocer trayectorias y logros por medio de títulos gremiales honoríficos, así como el acercamiento a las asociaciones de ingenieros y de representatividad federal, con el fin de estrechar vínculos de participación conjunta, en la búsqueda de mayor reconocimiento a la topografía.

Comisión de prensa y propaganda; con el cometido de crear la nueva revista del CITAC, con formato impreso y electrónico; incentivando la aportación de profesionistas, investigadores, especialistas y docentes de la Topografía y áreas afines y la organización de grupos de vinculación con las direcciones de orientación vocacional de la SEP, IPN y UNAM, de educación media y media superior, para visitas a unidades o secciones, con el fin de promover la carrera y sus planes de estudio.



DESEMPEÑO DE LA INGENIERÍA TOPOGRÁFICA Y GEODÉSICA EN EL ÁREA DE PLATAFORMAS DE LA SONDA DE CAMPECHE, GOLFO DE MÉXICO

Ing. Paul Reyes Ayala

Objetivo

Dar a conocer a la comunidad topográfica la utilización del sistema de posicionamiento global diferencial por satélite, telemetría, y programas de navegación para monitorear en tiempo real a las embarcaciones que realizan trabajos de construcción, así como dispositivos para realizar levantamientos batimétricos y trabajos de geofísica aplicados a proyectos diversos; en el área de plataformas marinas en la Sonda de Campeche.

Introducción

Desde hace más de 15 años PEMEX ha desarrollado en el Golfo de México complejos petroleros de vital importancia para el progreso y desarrollo económico del país, siendo Petróleos Mexicanos la empresa más grande de México y una de las diez empresas petroleras más grandes del mundo, tanto en términos de activos como de ingresos. La Ingeniería Topográfica y Geodésica ha sido y es la disciplina clave para este desarrollo, a través de los surveyors mexicanos que utilizan mecanismos de calidad y herramientas de vanguardia tecnológica que hacen que nuestra presencia sea casi imper-

ceptible. A continuación se presenta de manera general una breve descripción de las actividades, funciones y responsabilidades, en el ámbito topográfico, que se han realizado y se llevan a cabo en el área de plataformas de la Sonda de Campeche, Golfo de México.

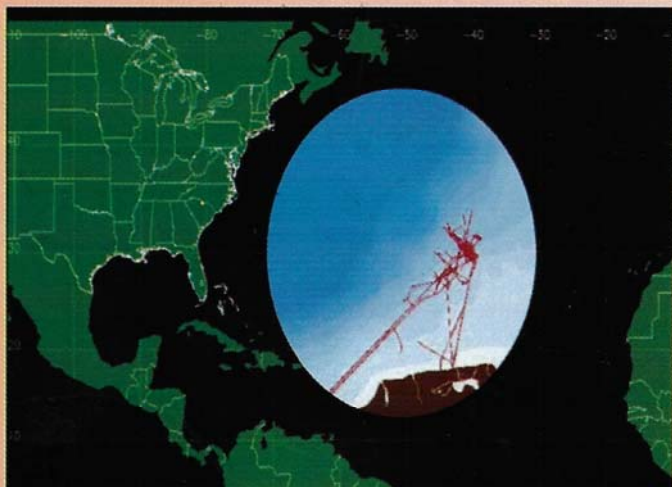
Desarrollo

En el área de plataformas marinas de la Sonda de Campeche; Golfo de México, se realizan diversos trabajos de construcción, mantenimiento e inspección de instalaciones submarinas, además de trabajos de exploración geofísica, por lo que se requiere de un conjunto de herramientas e implementaciones tecnológicas que sirvan de apoyo para determinar posiciones precisas en ámbitos topográficos y geodésicos para el adecuado desarrollo de los proyectos.

Para ello se han desarrollado diferentes sistemas de posicionamiento y programas de navegación que satisfacen las necesidades topográficas y geodésicas de los proyectos que se han realizado en la Sonda de Campeche, Golfo de México; dichas herramientas son las siguientes:

Sistema de Posicionamiento DGPS

Como sabemos, el Sistema Global de Posicionamiento (GPS) desarrollado por los Estados Unidos, está basado en una constelación de satélites NAVSTAR. Su principio fundamental de operación, es el hecho de que la posición de una estación receptora puede ser determinada al medir simultáneamente los tiempos de viaje de las señales de varios de los satélites a la estación móvil en cuestión, al estar situados dichos satélites en órbitas y posiciones conocidas. Los satélites se encuentran a una altitud aproximada de 20,200 km, moviéndose en trayectorias circun-





dantes a la tierra sobre planos orbitales con 60° de inclinación respecto al plano ecuatorial terrestre. Se requiere obtener en un momento dado, de la señal de 3 satélites para por lo menos poder determinar la posición bidimensional en que se encuentra en ese instante la antena del receptor instalada en el barco ó plataforma autoelevable ó semisumergible.

La técnica conocida como GPS Diferencial (DGPS), requiere del uso de al menos una estación de referencia ubicada en tierra, sobre una posición conocida (punto geodésico de primer orden), que permite hacer correcciones a las señales de satélite que se reciben. Las señales de corrección así generadas son transmitidas por telemetría a las embarcaciones, con receptor del sistema, en donde se llevan a cabo las correcciones de su posición.

Generalmente se utilizan 2 tecnologías DGPS Offshore: el DGPS Skyfix, ó Multifix desarrollado por Thales y el DGPS C-Nav desarrollado por C&C Technologies.

En el sistema DGPS SkyFix ó Multifix, la señal diferencial producida en la estación de referencia es transmitida vía satélite INTELSAT en banda V-SAT (ó telefónicamente, en caso de falla del enlace vía satélite), a una estación central en Aberdeen, Escocia, en donde la información es sometida a un proceso de control de calidad, para posteriormente ser codificada y retransmitida a través del sistema de comunicación vía satélite INMARSAT, siendo entonces dicha información accesible y utilizable, por embarcaciones con el equipo receptor adecuado. La distancia máxima a partir de la estación de

referencia en que conviene que operen las embarcaciones es de hasta 2,000 km, por lo que el sistema empleado cuenta con la posibilidad de conmutar automáticamente, recibir y continuar operando con la señal de corrección de alguna de las otras estaciones diferenciales SkyFix instaladas dentro de dicho rango de distancias al sitio de ejecución de los trabajos.

La estación diferencial GPS SkyFix que se usó preferentemente fue la ubicada en Ciudad del Carmen, Campeche, pero en el caso de perder la recepción de su señal, se puede emplear cualquiera de las otras instaladas dentro del rango de distancias ya mencionado y que corresponden a las instaladas en: Nueva Orleans, Houston y Tampa. (Fig.1)

El sistema diferencial de referencia múltiple GPS CNav es la culminación de 10 años de Investigación y desarrollo por parte del Laboratorio de Propulsión a Chorro (JPL) de la NASA. Los científicos de JPL realizaron esta investigación para proporcionar precisión submétrica a las aplicaciones espaciales. Esta tecnología ha sido ahora asimilada y puesta al servicio de la Industria Marina.

El C-Nav utiliza estaciones de monitoreo estratégicamente localizadas alrededor del mundo. Estas estaciones, equipadas con receptores GPS de calidad geodésica y frecuencia dual simultáneamente reciben mediciones crudas de GPS para la constelación completa de satélites NAVSTAR y transmite esta información a dos centros de proceso en tiempo real. Las correcciones orbitales y de reloj resueltas por los centros de proceso para cada satélite son

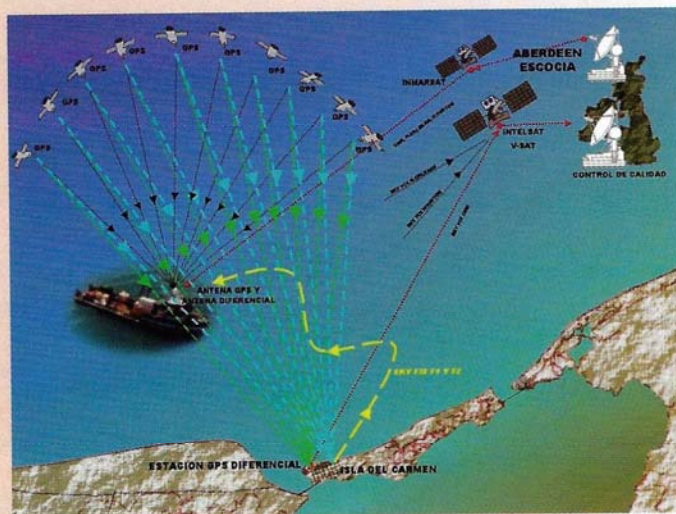


Figura 1.



universalmente válidas en cualquier localización de la tierra. Cada receptor CNav aplica las correcciones GPS adecuadas a los satélites visualizados en cada localización, eliminando los efectos de la ionósfera y tropósfera al comparar las frecuencias L1 y L2. La antena se coloca regularmente en la parte superior central del puente de mando de la embarcación (cubierta magistral), casi en la parte más alta, y se conecta al receptor que se encuentra dentro del puente de mando y este a su vez va conectado a la computadora para el procesamiento de la información con un programa de navegación.

Programas de navegación

Los programas de navegación utilizados para el control del posicionamiento, efectúan los cálculos de conversión necesarios internamente, en forma totalmente automática, para transformar la información del elipsoide fuente WGS-84 al elipsoide NAD27 México. Una vez que se aplican los parámetros de transformación para el elipsoide, el programa de navegación realiza los cálculos necesarios para convertir las coordenadas geográficas latitud y longitud a la proyección UTM de la zona correspondiente. Permiten visualizar en tiempo real el avance de una o varias embarcaciones y para embarcaciones posicionadas con anclas las trayectorias de los cables y la distancia entre las anclas a la embarcación principal. Controlan pantallas con información (fe-

cha, hora, N°. de línea, coordenadas geográficas y UTM de las embarcaciones, nombre de la localización, nombre del operador y de las embarcaciones, altura, velocidad de las embarcaciones, etc.) en tiempo real, sin necesidad de interrumpir la navegación, de acuerdo a las necesidades del proyecto.

Permiten introducir en coordenadas UTM la posición de cualquier objeto de las cuales no se tiene su levantamiento efectuado.

Manejan y controlan en línea información de hasta 32 equipos y dispositivos. Dicha información que puede ser compartida con otras computadoras en red sin necesidad de detener la navegación.

Se pueden importar, exportar y visualizar en pantalla las bases de datos (de formato DWG a DXF y PRO) que contienen la información de las instalaciones marinas existentes (plataformas, ductos, boyas, válvulas, etc.)

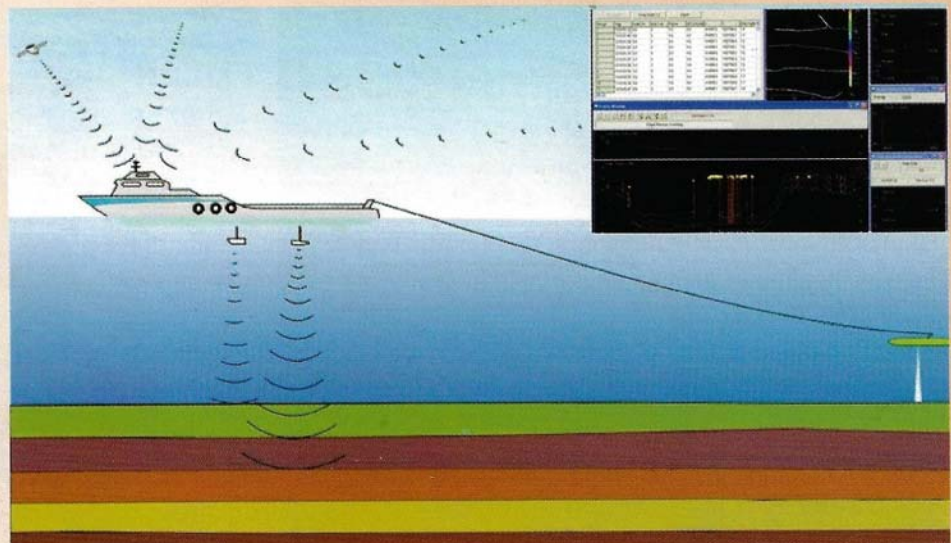
Maneja cartas electrónicas del área de trabajo con datos como: profundidades, zonas de anclaje, rutas marítimas, puertos, faros, etc.; las cuales pueden cargarse a los programas.

Cuenta con un módulo para configurar levantamientos batimétricos y/o geofísicos, por lo que fácilmente se pueden programar los recorridos de la embarcación de acuerdo a las necesidades del levantamiento y recolectar la información requerida, que se genera y registra durante el levantamiento y que será utilizada durante los trabajos de gabinete.

Establece interfaces entre las unidades principales del sistema de navegación general que son:

1.-Navegación

2.- Sistema de rastreo acústico.



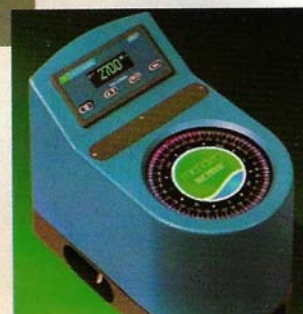
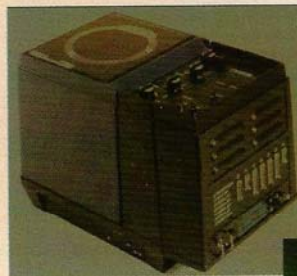
Equipos adicionales al sistema de posicionamiento

Forman parte del sistema de posicionamiento: equipos periféricos en los que se observan gráficamente, de manera continua, la posición de la embarcación y de las instalaciones marinas existentes en el lugar, incluidos en una base de datos previamente actualizada. A intervalos predeterminados se obtienen coordenadas de la posición del barco, las cuales durante la etapa de interpretación se correlacionan con los registros de los demás sistemas a bordo.



Radio Modem

El radio módem proporciona comunicación inalámbrica entre sistemas remotos (telemetría) en situaciones donde la comunicación es difícil o imposible, tal como; operaciones de monitoreo y control del posicionamiento de embarcaciones de apoyo, el radiomódem proporciona un enlace ideal entre computadoras remotas, instrumentos y otros dispositivos RS-232.

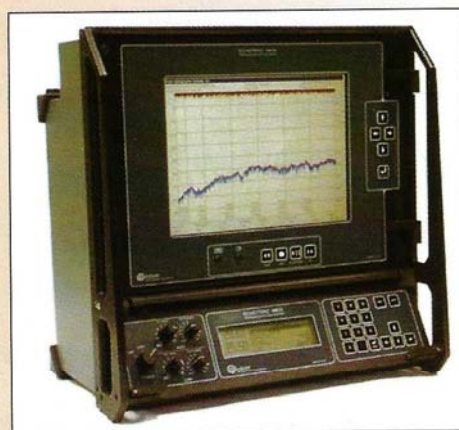


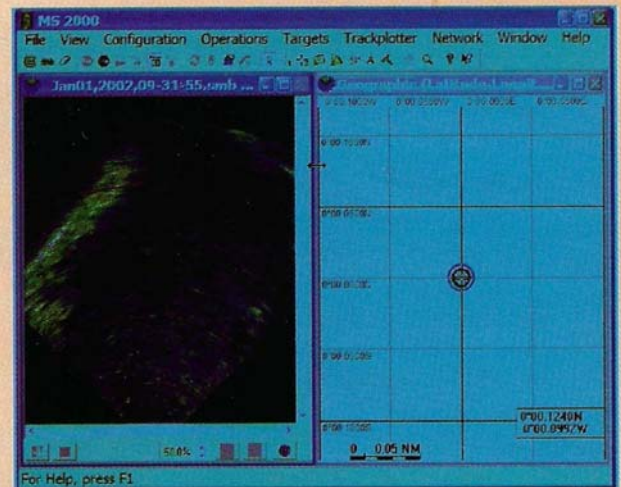
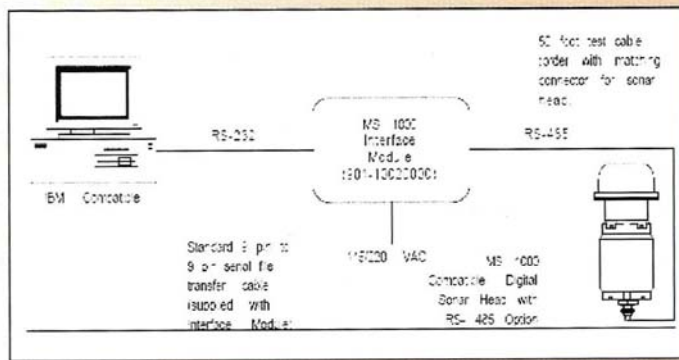
Girocompás Electrónico

Para proporcionar la orientación de la embarcación, se utiliza entre otros, el Girocompás electrónico de alta precisión. Es de operación sencilla y es fácil de integrar a sistemas de navegación. Tiene incorporadas varias características tales como un despliegue digital del rumbo, velocidad de la embarcación y aplicar correcciones por velocidad y latitud. Se conecta mediante una interfase a la computadora y se da de alta en el programa de navegación.

Ecosondas digitales

Para la realización de los levantamientos batimétricos, se utilizan ecosondas digitales de alta resolución. Las ecosondas de frecuencia dual pueden operar tanto en aguas someras como profundas. Son dispositivos de gráfica continua y digitalizadores de las medidas de profundidad. Tienen la capa-





idad para medir rangos de profundidad desde 1 a 6000 m y corrigen los errores posibles debidos a los movimientos transversal y vertical de la embarcación. Además de que cuentan con salidas de datos en formatos estándar para la interfase con el sistema de navegación. La pastilla del transductor se instala en una estructura retráctil en el costado de la embarcación y debe medirse la distancia del transductor al espejo de agua para introducir dicho valor a la ecosonda y obtener la profundidad real de lecho marino.

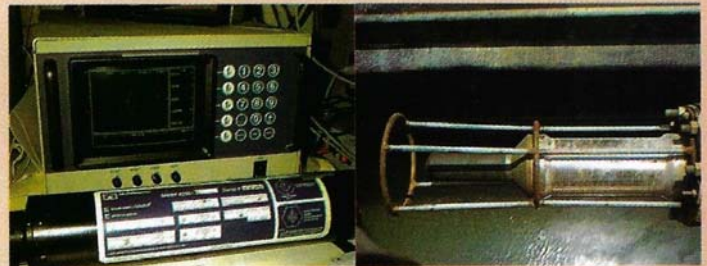
Sistema acústico Track Point

Para conocer la posición precisa y exacta de los buzos ó de vehículos bajo el agua, se utiliza un sistema de rastreo acústico llamado Trackpoint, diseñado para localizar hasta 6 objetivos submarinos distintos simultáneamente. Opera con un sistema acústico de Emisor-Receptores donde el emisor o hidrófono se conecta a una unidad central de procesamiento que despliega en un monitor VGA gráfica y numéricamente (Coordenadas x, y, z) la posición de los objetivos con respecto a la embarcación. A la vez proporciona a la computadora principal de navegación la información para que ésta obtenga la posición DGPS del ROV en coordenadas geográficas y UTM.

Sistema sonar de barrido lateral Mesotech

Este sistema se utiliza en los trabajos de movimiento de plataformas autoelevables, para determinar la posición de las piernas de la plataforma con res-

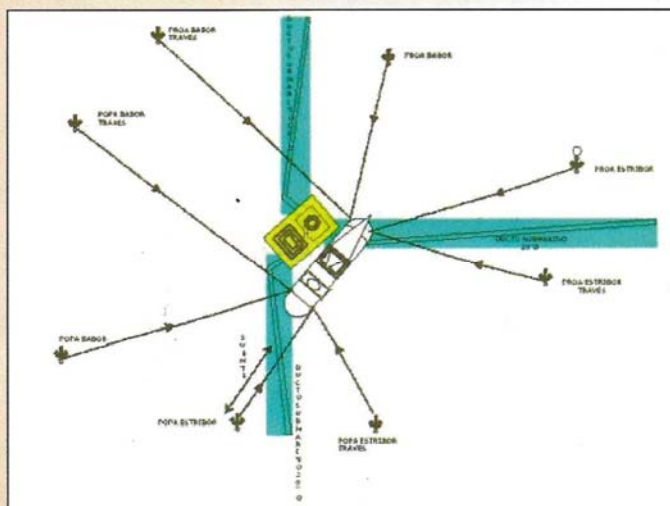
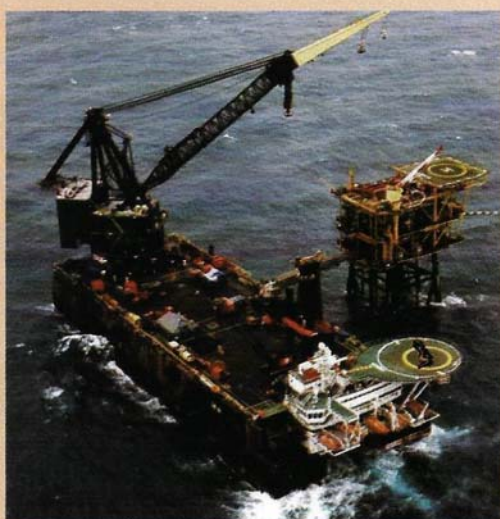
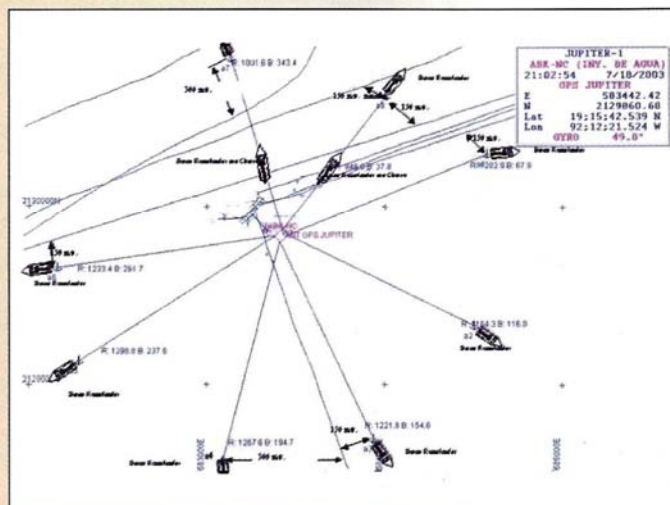
pecto a las instalaciones marinas, tales como: ductos, válvulas, pozos, estructuras, etc., y se pueden medir distancias, ángulos entre ellos directamente en la pantalla en tiempo real; todo con la finalidad de planear la salida y/o la entrada de una plataforma hacia un pozo de perforación o estructura fija.



Actividades y responsabilidades

Con el sistema de posicionamiento y equipos adicionales, se desarrollan los siguientes trabajos en el área de plataformas. Tendido de ductos sobre el lecho marino con barcasas y sus remolcadores de apoyo para el movimiento de sus anclas. Además del posicionamiento de la embarcación se llevan los registros del tendido con las coordenadas de las juntas y su respectivo kilometraje ó cadenaamiento, siendo una de las actividades donde los surveyors tienen una gran responsabilidad y deben en poner en práctica toda su experiencia.

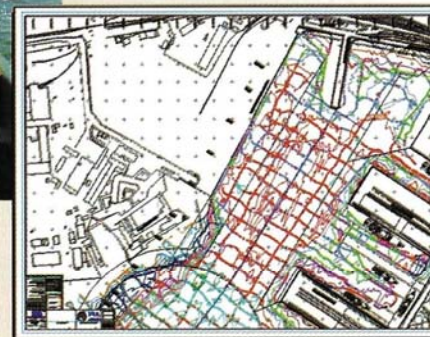
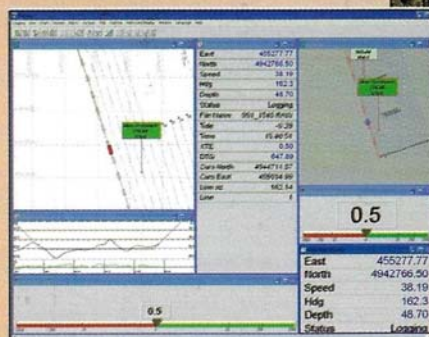
Dragado de ductos marinos. Una vez tendido el ducto se procede a enterrarlo con embarcaciones



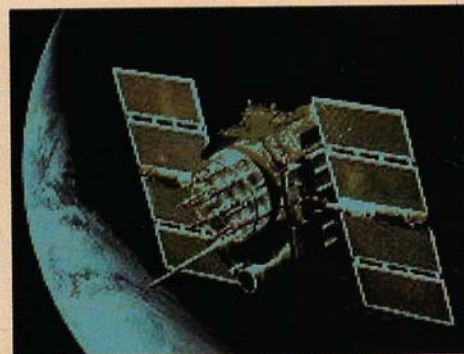
de posicionamiento dinámico ó embarcaciones con anclas; se llevan registros por distancia, tiempo de dragado, coordenadas y cadenamientos.



Levantamiento e inspección de ductos marinos. Se realizan con embarcaciones convencionales, de posicionamiento dinámico ó bien con vehículo a con-

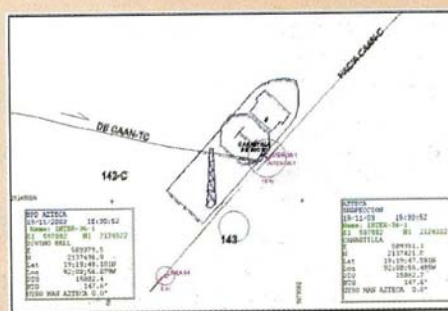


trol remoto (ROV). En este caso además del sistema de posicionamiento y equipos adicionales mencionados, se utilizan sensores remotos (beacon) que se conectan al sistema con programas adicionales de interpretación.



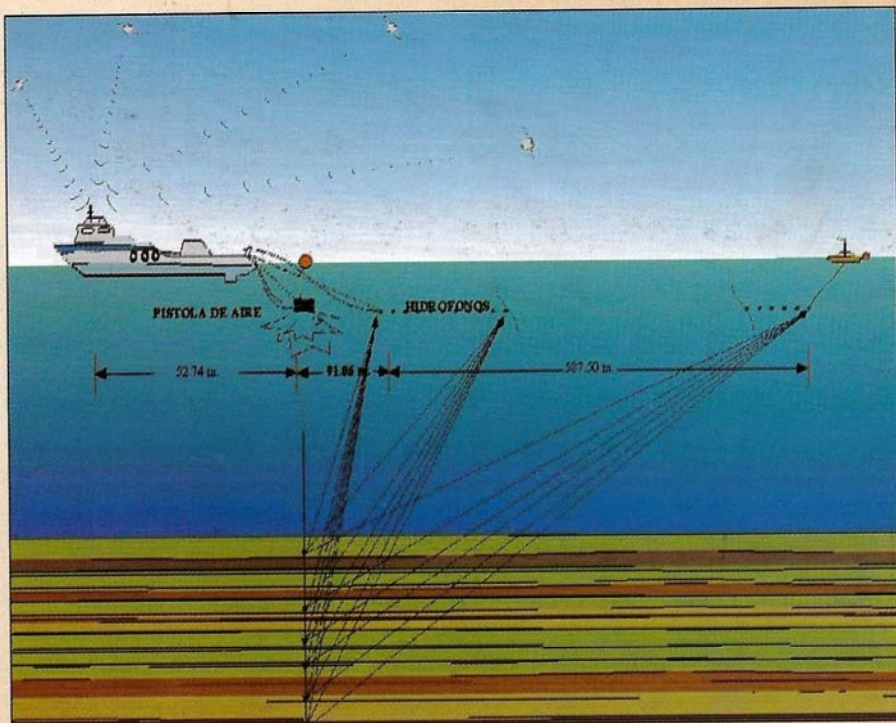
Levantamientos batimétricos. Se pueden realizar con embarcaciones pequeñas y se utiliza el sistema de posicionamiento con los equipos adicionales antes mencionados, aplicados a estudios de proyecto para tendido de tuberías, trabajos de dragado de mantenimiento de puertos, dragados de construcción, etc.

Los puertos de Coatzacoalcos, Veracruz, Dos Bocas, Tabasco y Ciudad Del Carmen, Campeche, entre otros, son de suma importancia para el desarrollo del complejo petrolero actual en el Golfo de México.

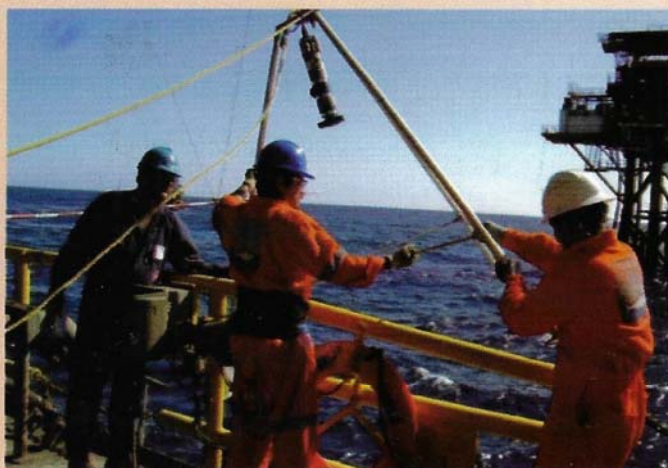
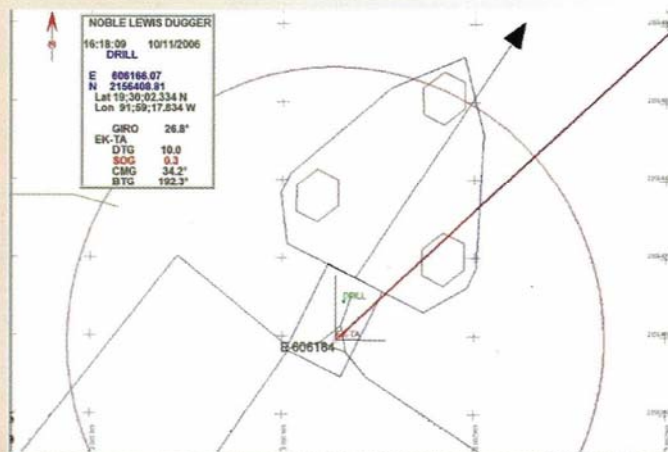
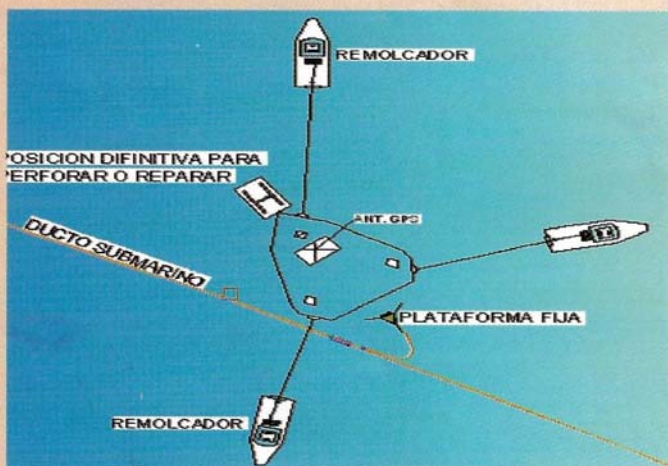
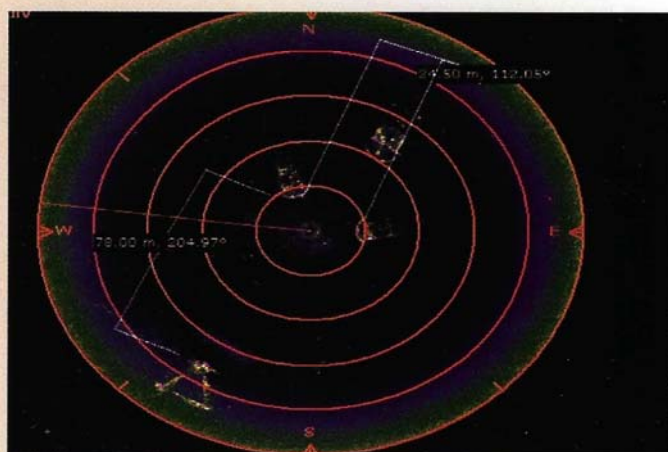
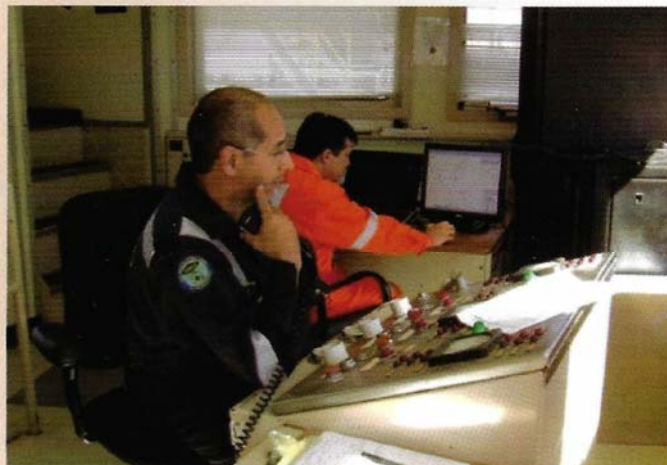


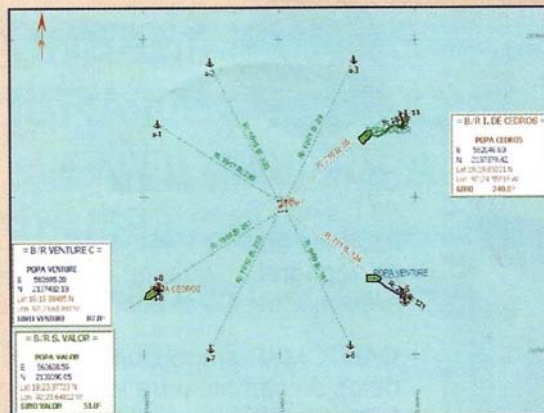
Estudios de Geofísica. Se realizan cuadrículas y corredores geofísicos con una metodología específica para los recorridos de las embarcaciones.

Movimiento de embarcaciones de Posicionamiento Dinámico. En estos casos se utilizan dos equipos DGPS que mandan la señal a la computadora DP.



Movimiento de plataformas autoelevables. Esta es otra de las actividades más exigidas para los surveyors ya que se utilizan 3 remolcadores de apoyo y en cada uno deben instalarse sistemas de telemetría y computadoras para el manejo de los programas de navegación, los remolcadores trasladan a las plataformas. Adicionalmente se utiliza el sistema sonar de barrido lateral Mesotech.





Movimiento de plataformas semi-sumergibles y de sus anclas. Por lo regular tienen 10 anclas las cuales son roladas con remolcadores de apoyo.

El posicionador – Surveyor

En la Sonda de Campeche hay más de 100 Surveyors laborando, de los cuales apenas el 10% son Ingenieros Topógrafos. Las habilidades, conocimientos y obligaciones del surveyor deben ser las siguientes:

Habilidades

- Debe tener un claro concepto del espacio tridimensional.
- Manejar múltiples situaciones a la vez.
- Buena comunicación (uso del lenguaje apropiado)
- Memorización de datos y sitios
- Disponibilidad
- Fuerza física

Conocimientos

Debe tener conocimientos de: Topografía, Geodesia, Cartografía, Geofísica, Oceanografía, Electromagnetismo, Calculo, Computación e instalación y operación de equipos, manejo de programas de navegación, de CAD y Office.

Obligaciones

- Trabajar con normas de calidad y ética profesional.
- Seguir los procedimientos de posicionamiento.
- Seguir los procedimientos de instalación de equipo.
- Toma de decisiones.
- Trabajar con seguridad.

Conclusiones

Para los trabajos de posicionamiento en el área de plataformas marinas e instalaciones submarinas, es importante considerar los siguientes factores fundamentales:

Naturaleza del problema para definir estrategias de solución: trabajo a realizar, tipo de embarcaciones que se utilizarán y personal que participará en el trabajo.

El equipo a utilizar dependerá de la naturaleza del problema, aunque básicamente, para cualquier trabajo de posicionamiento marino se requiere de un sistema DGPS y un programa de navegación.

El posicionador debe ser preferentemente Ingeniero Topógrafo y Geodesta.

Los trabajos deben desarrollarse de acuerdo a procedimientos y normas de seguridad establecidas por PEMEX.

Es importante dar a conocer esta tecnología y procedimientos a las instituciones de formación superior y a la comunidad topográfica en general para un mayor desarrollo profesional.

Referencias

C & C Technologies, Inc.
C-Nav GPS Manual
GPS Services Group
Lafayette, L.A. 70508 USA
Dec 2002
<http://www.cctechol.com/>

Quality Positioning Services bv. Huis ter Heideweg
16, 3705 ZEIST, HOLLAND
QINSy Navigation Program Manual.e-mail:
support@qps.nl Internet: <http://www.qps.nl>



Geomática y Precisión, S.A. de C.V.

Equipos, accesorios y sistemas para la Geomática

CARTOMAP combina la potencia con una notable facilidad de uso, fruto de los mas de 15 años de experiencia compartida con mas de 5,000 usuarios en 30 países, las áreas de uso abarcan todo tipo de Obras de Topografía, Ingeniería Civil, Urbanismo, Minería, Hidrología, Aeropuertos, Catastros, Agrimensura, etc...



CARTOMAP proporciona decenas de formatos para intercambio de datos de campo, para todas las marcas y modelos de estaciones totales y GPS, con equipos de restitución y con varios formatos de programas comerciales como: DXF, DWG, SHP. etc...



Especialmente útil es la integración con Pocket CARTOMAP para la toma de datos en campo, con una capacidad sin igual en CAD, replanteo, control de calidad, generación de curvas de nivel, cubicaciones y además de varias funcionalidades para diferentes equipos (estaciones totales, gps, etc.), que lo convierten en un sofisticado sistema de captura y presentación de datos.

Con Pocket CARTOMAP usted va generando el plano al momento de medir cada uno de los puntos, generando en línea su representación gráfica, evitando así cualquier error en el proceso o en el levantamiento de la información, ahorrando tiempo valioso en la entrega de sus proyectos.

Con CARTOMAP dispone de la base más sólida y versátil de topografía y modelado del terreno juntos con herramientas de trazado en planta, perfiles longitudinales y secciones con geometría variable, a lo que sumamos un completo CAD 3D y la mejor salida de planos y listados, funcionalidades que puede utilizar tanto en oficina como en el campo, esto lo convierte en el programa con el mejor costo-beneficio del mercado.



Puede solicitar una demostración en las oficinas de cualquiera de los distribuidores, sin ningún compromiso.

aneba.com



MARCANDO EL CAMINO

Jalisco
Grupo Requeiz S.A. de C.V.
División Ingeniería
Av. Hidalgo no. 1417
Col. Ladrón de Guevara
Guadalajara, Jalisco, c.p. 44600
Tel: (33) 38265720/38264584

Sonora
Precisión GPS, S.A. de C.V.
Reyes no. 126 E/Quintano Roo y Campeche
Col. San Benito
Hermosillo, Sonora, c.p. 83190
Tels: (662) 2101188/2100111

Distrito Federal
GEOFORMA, S.A. de C.V.
Barranquilla no. 71
Col. Lindavista
México, D.F.
Tel: (55) 51190471

Baja California Sur
Jimenez Topografía y Proyectos S. de R.L.
Paseo malvarosas esq. Gobernadora
Col. Magisterial
San José del Cabo B.C.S. c.p. 23440
Tel: (624) 1052844

Heriberto Enríquez no. 625, Col. Santa María de las Rosas, Toluca, Edo. de México, c.p. 50140

Teléfonos (722) 219 9059 y 212 8607

www.geoprec.com.mx

OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS RESIDENTES DE OBRA DESIGNADOS POR LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES ASI COMO DE LA SUPERVISIÓN COMO AUXILIO TÉCNICO DEL RESIDENTE DE OBRA

Ing. Carlos Arizmendi A.

El Reglamento de la Ley de Obra Pública y servicios Relacionados con Las Mismas tiene por objeto establecer las disposiciones que propicien el oportuno y estricto cumplimiento de la Ley de Obras Públicas.

Para tal efecto, dentro de este reglamento, se considera que las dependencias y entidades designaran al servidor público que fungirá como residente de obra debiendo tomar en cuenta que tenga los conocimientos, habilidades, experiencia y capacidad suficiente para llevar la administración y dirección de los trabajos; debiendo considerar también el grado académico de formación profesional de la persona, experiencia en administración y construcción de obras, desarrollo profesional y el conocimiento de obras similares a las que se hará cargo; siendo las funciones de la residencia de obra las siguientes:

Supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos;

Toma de las decisiones técnicas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas o autorizaciones que presente el supervisor o el contratista, con relación al cumplimiento de los derechos y obligaciones derivadas del contrato;

Vigilar previo al inicio de los trabajos, se cumplan con las condiciones previstas en los artículos 19 y 20 de la Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas;

Vigilar que se cuente con los recursos presupuestales necesarios para realizar los trabajos ininterrumpidamente;

Dar apertura a la bitácora, la cual quedará bajo su resguardo, y por medio de ella dar las instrucciones pertinentes, y recibir las solicitudes que formule el contratista;

Vigilar y controlar el desarrollo de los trabajos, en sus aspectos de calidad, costo, tiempo y apego a los programas de ejecución de los trabajos de acuerdo con los avances, recursos asignados, rendimientos, y consumos pactados en el contrato.

Tratándose de rendimientos y producción de la maquinaria o equipo de construcción, se deberá vigilar que éstos cumplan con la cantidad de trabajo consignado por el contratista en los precios unitarios y los programas de ejecución pactados en el contrato, independientemente del número de maquinas o equipo que se requieran para su desarrollo.

Cuando el proyecto requiera de cambios estructurales, arquitectónicos, funcionales, de proceso, entre otros, deberá recabar por escrito las instrucciones o autorizaciones de los responsables de las áreas correspondientes;

Vigilar que, previamente al inicio de la obra, se cuente con los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, especificaciones de calidad de los materiales y especificaciones generales y particulares de construcción, catálogo de conceptos con sus análisis de precios unitarios o alcance de las actividades de obra, programas de ejecución y suministros o utilización, términos de referencia y alcance de servicios;

Revisar, controlar y comprobar que los materiales, la mano de obra, la maquinaria y equipos sean de la calidad y características pactadas en el contrato.

Autorizar las estimaciones, verificando que cuenten con los números generadores que las respalden;

Coordinar con los servidores públicos responsables, las terminaciones anticipadas o rescisiones de obras y, cuando procedan, las suspensiones de obra; debiéndose auxiliar de la dependencia o entidad para su formalización;

Tramitar, en su caso, los convenios modificatorios necesarios;

Rendir informes periódicos, así como un informe final sobre el cumplimiento del contratista en los aspectos legales, técnicos, económicos, financieros y administrativos;

Autorizar y firmar el finiquito del contrato;

Verificar la correcta conclusión de los trabajos, debiendo vigilar que la unidad que deba operarla reciba oportunamente el inmueble en condiciones de operación, los planos correspondientes a la construcción final, así como los manuales e instructivos de operación y mantenimiento y los certificados de garantía de calidad y funcionamiento de los bienes instalados;

Cuando exista un cambio sustancial al proyecto, a sus especificaciones o al contrato, el residente de obra presentará a la dependencia o entidad el problema con las alternativas de solución, en las que se analice factibilidad, costo y tiempo de ejecución, y establecerá la necesidad de prórroga, en su caso, y las demás funciones que señalen las dependencias y entidades.

Art. 19.- Las dependencias y entidades que realicen obras públicas y servicios relacionados con las mismas, sea por contrato o por administración directa, así como los contratistas con quienes aquellas contraten, observarán las disposiciones que en materia de asentamientos humanos, desarrollo urbano y construcción rijan en el ámbito federal, estatal y municipal.

Art. 20.- Las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de las obras públicas con sustento en la evaluación de impacto ambiental prevista por la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente las condiciones ambientales cuando éstas pudieran deteriorarse y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a las dependencias que tengan atribuciones en la materia.

Asimismo, de conformidad con el Reglamento de la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con Las Mismas, la Supervisión es el auxilio técnico de la Residencia de Obra, con las funciones que para tal efecto se señalan en este reglamento, con independencia de los que, en su caso, se pacten

en el contrato de Supervisión.

En consecuencia la Supervisión contribuye para que se cumplan las disposiciones y los requerimientos del contratante de la obra así como de las Leyes, Normas y Reglamentos establecidos para tal fin, con las funciones que a continuación se señalan:

I.- Previo al inicio de los trabajos, deberá revisar detalladamente la información que le proporcione la residencia de obra con relación al contrato, con el objeto de enterarse con detalle de las condiciones del sitio de la obra y de las diversas partes y características del proyecto, debiendo recabar la información necesaria que le permita iniciar los trabajos de supervisión según lo programado y ejecutarlos ininterrumpidamente hasta su conclusión.

II.- Integrar y mantener al corriente el archivo derivado de la realización de los trabajos, el que contendrá entre otros:

Copia de planos;

Matrices de precios unitarios o cédula de avances y pagos programados, según corresponda;

Modificaciones a los planos;

Registro y control de la bitácora, y las minutas de las juntas de obra;

Permisos, licencias y autorizaciones;

Contratos, convenios, programas de obra y suministros, números generadores, cantidades de obra realizadas y faltantes de ejecutar y presupuesto.

Reportes de laboratorio y resultado de las pruebas, y

Manuales y garantía de la maquinaria y equipo;

III.- Vigilar la buena ejecución de la obra y transmitir al contratista en forma adecuada y oportuna las ordenes provenientes de la residencia de obra;

IV.- Registro diario en la bitácora de los avances y aspectos relevantes durante la obra;

V.- Celebrar juntas de trabajo con el contratista o la residencia de obra para analizar el estado, avance, problemas y alternativas de solución, consignando en las minutas los acuerdos tomados;

VI.- Analizar con la residencia de obra los problemas técnicos que se susciten y presentar alternativas de solución;

VII.- Vigilar que el superintendente de construcción cumpla con las condiciones de seguridad, higiene y limpieza de los trabajos;

VIII.- Revisar las estimaciones de trabajos ejecutados para efectos de que la residencia de obra las apruebe; conjuntamente con la superintendencia de construcción del contratista deberán firmarlas oportunamente para su trámite de pago;

IX.- Vigilar que los planos se mantengan debidamente actualizados, por conducto de las personas que tengan asignadas dichas tareas;

X.- Analizar detalladamente el programa de ejecución de los trabajos considerando e incorporando, según el caso, los programas de suministros que la dependencia o entidad haya entregado al contratista, referentes a materiales, maquinaria, equipos, instrumentos y accesorios de instalación permanente;

XI.- Coadyuvar con la residencia de obra para vigilar que los materiales, la mano de obra, la maquinaria y equipos sean de la calidad y características pactadas en el contrato;

XII.- Verificar la debida terminación de los trabajos dentro del plazo convenido;

XIII.- Coadyuvar en la elaboración del finiquito de los trabajos, y

XIV.- Las demás que le señale la residencia de obra o la dependencia o entidad en los términos de Referencia.

*El presente Reglamento fue dado en la Residencia del poder Ejecutivo Federal en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de agosto de dos mil uno, entrando en vigor a los treinta días naturales siguientes al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, conforme al cual se abrogan el Reglamento de la Ley de Obras Públicas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de febrero de 1985 y sus reformas publicadas en el mismo medio de información oficial el 9 de enero de 1990, y todas aquellas disposiciones que se opongan al presente reglamento,

PLOTTER INGENIERÍA
TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA TOPOGRAFÍA

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

SOKKIA KronalinE

MAGELLAN PROFESSIONAL

hp Invent civilCAD

ASESORÍA VENTA Y REPARACIÓN



GPS-Estaciones totales•Teodolitos Electrónicos•Niveles Láser y Automáticos•Software de Topografía•Balizas, Prismas, Triples, Plotters

VISITE NUESTRA PAGINA
CONOZCA Y BAJE NUESTRO CATÁLOGO
www.peimex.com.mx

Av. Heroe de Nacozari Sur No. 113 C.C. Plaza Residencial del Parque C.P. 20277
LADA SIN COSTO: 01-800-777-66-66 TEL/FAX: (449) 974-66-66, 917-57-69, 917-57-70
AGUASCALIENTES, AGS. MEXICO e-mail: plottereingenieria@hotmail.com

CALIDAD DE DATOS EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Ing. M.C. Wilmar Darío Fernández

Introducción

Este es el caso de los levantamientos efectuados en los predios de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Sede Vivero, a los cuales se les ha adaptado un diseño de vía típico a fin de establecer diversos cálculos de volúmenes de excavación, por diferentes métodos con lo que se puede concluir en que medida puede afectar la densidad tanto de puntos como la equidistancia entre secciones; es decir que, tanto difiere un volumen que depende de toma de secciones cada 10 metros sobre un eje, de otro que se toma secciones cada 5 metros, o cada 2 metros; así como también en que medida favorece el calculo de volúmenes sobretodo en tramos curvos el uso de distancias entre centroides o centros de gravedad, para lo cual se apoyara en el Teorema de Pappus.

Es claro que en las curvas horizontales de carreteras, canales, terraplenes longitudinales, etc., las secciones transversales son verticales como en las

tangentes pero ya no paralelas, pues toman una dirección radial. En este caso la cubicación, por el sistema del área media entre secciones multiplicado por la distancia entre ellas, o incluso el sistema prismoidal ocasiona un error mayor debido a la posición relativa del eje del proyecto respecto al centro de curvatura, por lo que es mas conveniente multiplicar la sección promedio por una longitud media entre secciones que resulta ser la longitud de arco producto de considerar las distancias radiales (horizontales) de los centroides de cada sección involucrada.

Metodología

El trabajo corresponde a parte experimental que, partiendo de la ejecución de levantamientos topográficos clásicos en predios de la Universidad Distrital- Sede Vivero, los cuales se desarrollaron mediante procedimientos topográficos de poligonales y radiación desde los vértices de la poligonal, teniendo en cuenta la densidad de

puntos por cada 100 metros cuadrados de área.

Con base en ellos se realizó el procesamiento de los datos hasta encontrar el modelos digitales del terreno TIN (Triangulate Irregular Network) que definen el relieve encada caso.

Los terrenos levantados corresponden a la caracterización de tipos de terreno montañoso y escarpado, propuestos por el Instituto Nacional de Vías INVIAS, y sobre ellos se realizo un diseño geométrico de una carretera.

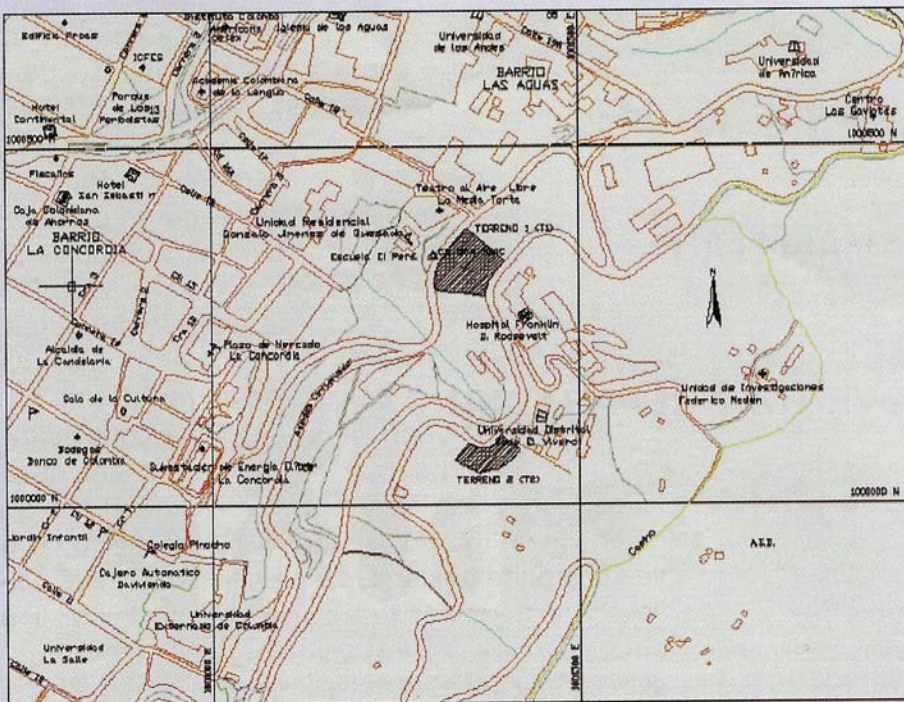


Figura 1. Localización de área de estudio

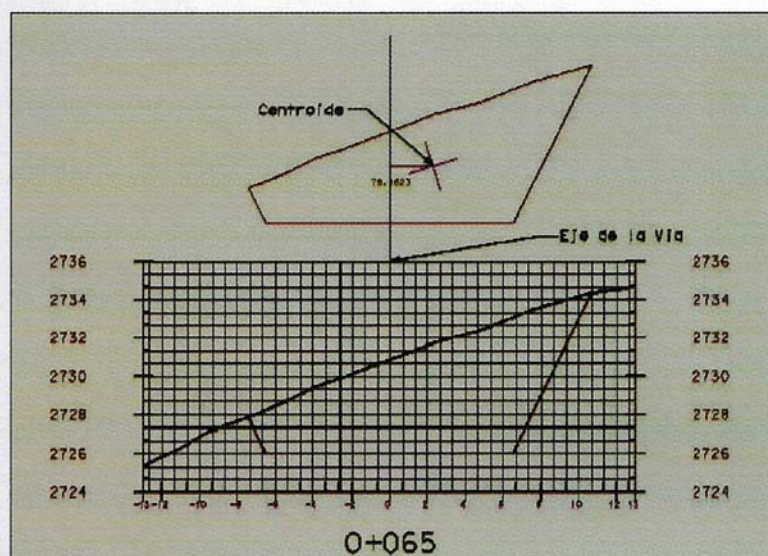


Figura 2. Sección típica del diseño

Con esta información se generó el diseño con ayuda de diferentes software de ingeniería apropiados para el diseño de carreteras y se analizaron los resultados de área y volúmenes arrojados por los diferentes algoritmos de cálculo, para posteriormente comparar resultados y hacer una correlación estadística de tal manera que conduzcan a generar conceptos, parámetros, formulaciones y criterios técnicos que agilicen la asimilación de las nuevas tecnologías en materia de levantamientos no solo topográficos, sino también de cartografía, arquitectura, etc., dependiendo de su propósito o finalidad, así como de la utilidad que resultan en materia de diseño, pues muchos modelos y proyectos pueden ser generados en tiempos relativamente breves con los métodos clásicos y apoyados en las modernas tecnologías. En particular el trabajo genera resultados partiendo de las aplicaciones en la ingeniería civil, pues el mayor desempeño de un profesional de la topografía en la república de Colombia se centra en esta rama de la ingeniería.

Modelo digital del terreno¹

Un modelo digital del terreno se puede definir como una adecuada aproximación matemática del

terreno expresada mediante una base de datos topográfica (x, y, z) y que con base en ella se puedan obtener por interpolación las coordenadas de cualquier otro punto.

Las mediciones topográficas precisas para definir las coordenadas de los puntos del modelo, se capturan con tal densidad y distribución como para que las formas topográficas, obtenidas directamente o las que se consigan por interpolación, tengan la precisión impuesta al levantamiento. En cuanto a sus detalles planimétricos, está en función de la precisión inherente y a la escala requerida y en los altimétricos, según el estándar de precisión que se imponga, a los puntos de altitud desde los cuales y por los criterios usuales de interpolación, se podrán derivar curvas de nivel o cualquier otro procedimiento de representación del relieve.

Los métodos topográficos son los mismos que los usados en topografía convencional, únicamente se modifica la forma del tratamiento de los datos y su captura se realiza pensando en tal consideración.

El método más operativo para crear esta base de datos es el que se conoce bajo la denominación de TIN (Triangulate Irregular Network), el cual está constituido por triángulos irregulares cuyos vértices definen todos los cambios significativos que es preciso medir para lograr una correcta definición topográfica del terreno.

Planimétricamente es fácil la captura de los puntos necesarios para definir sus formas topográficas (naturales o artificiales), lo mismo que plantear sus relaciones topológicas mediante la asignación de estructura de información. La altimetría implica mayor complejidad, tanto por la dificultad que entraña la elección de los puntos notables del terreno para la correcta definición de la superficie poliédrica que se ajuste a la superficie del terreno como por la definición de aquellos elementos que introducen cambios bruscos en su representación. Estas formas topográficas singulares constituidas por la red de drenaje, senderos, pie y corona de taludes, vaguadas, etc., se conocen con el nombre de líneas de rotura o líneas de quiebre, y constituyen una parte fundamental para la definición del relieve y comprenden todos aquellos elementos lineales que presentan cambios de pendiente y dirección en su desarrollo.

¹ LÓPEZ CUERVO Serafín y ESTÉVEZ. *Topografía*. Madrid. España. Ediciones Mundi-Prensa. Segunda Edición. 1996

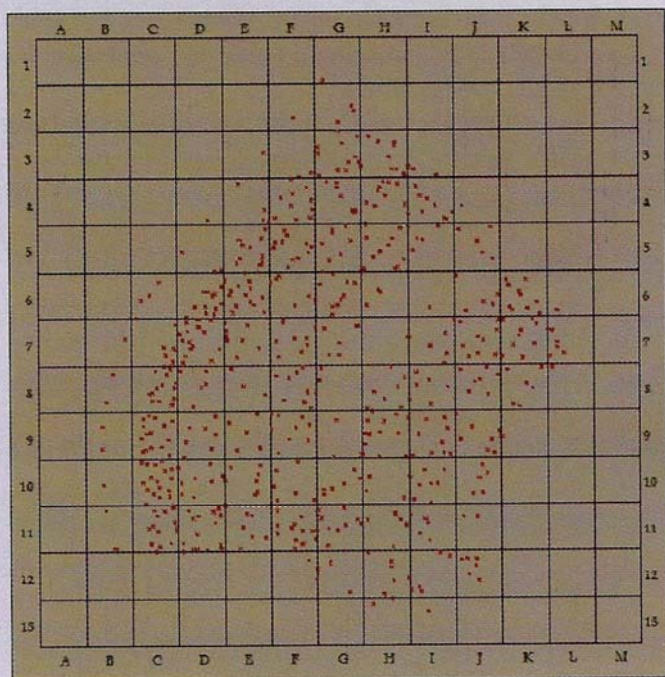


Figura 3. Nube de puntos T1

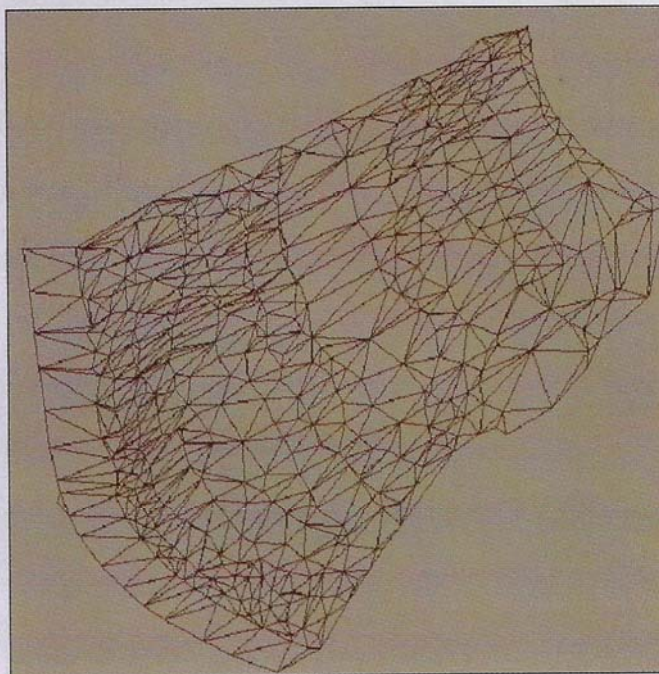


Figura 4. Modelo TIN T1

Las líneas de rotura son elementos geométricos, y como tal, tienen que definirse mediante la asignación de códigos de identificación y además imponer una estructura secuencial que permita identificar su estructura geométrica. Todas estas líneas se introducen en el proceso de cálculo de forma independiente, es decir, definiendo su punto inicial y final, así como todos los puntos intermedios de forma correlativa. Con base en estas estructuras se ajusta el relieve de los puntos altimétricos que definen las superficies poliédricas inscritas.

Los puntos definidos planimétrica y altimétricamente de forma aleatoria sirven para generar los triángulos que unen los vértices contiguos mediante líneas de pendiente constante. La definición de estos triángulos completa la estructura topológica que es preciso imponer al conjunto de puntos que definen el relieve de la zona. De la multitud de triángulos que se pueden construir, los más adecuados son los más próximos a los equiláteros, dado que estos son los que se han seleccionado de forma secuencial en la toma de datos como los

más correctos para la definición del relieve, tanto por sus valores altimétricos como por su ubicación en la zona. Por tanto, la definición topológica de la base de puntos aleatorios deberá responder a tal considerando.

Una de las muchas estructuras topológicas que cumplen este requisito son los triángulos de Delaunay. El método Delaunay constituye una definición topológica y un método de interpolación, que a partir de una red de polígonos convexos (polígonos de Thiessen), que cumplen la condición de que todos

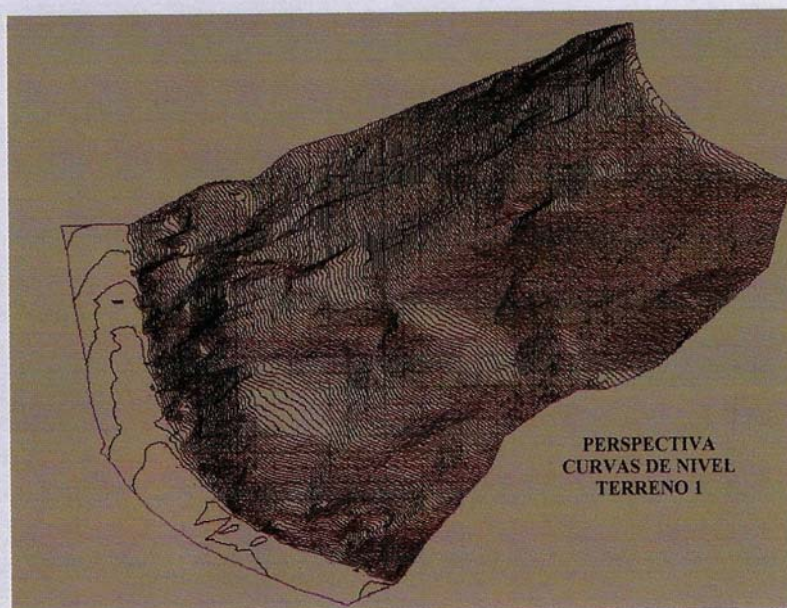


Figura 5. Perspectiva T1

los puntos de su interior son los más próximos al punto de control. Estos polígonos se construyen obteniendo la mediatriz entre cada dos puntos de control próximos y con la intersección de cada tres se hallan los circuncentros, puntos que constituyen los vértices de estas figuras. A partir de estos polígonos y mediante un ajuste en tres dimensiones se obtiene la triangulación de Delaunay, la cual impone la condición de que el circum-círculo de cualquiera de los triángulos, no contenga ningún otro punto en su interior.

La base de datos topográficos así definida constituye una de las unidades fundamentales de los Sistemas de Ingeniería y su composición debe responder en cuanto a precisión y densidad a los requerimientos del proyecto para la cual se ha genera-

La precisión del MDT (Modelo Digital del Terreno) depende principalmente de la geometría y del intervalo del muestreo. La mejor geometría se obtiene a partir de triángulos irregulares, al ser esta la forma más simple y que mejor se puede ajustar a la topografía del terreno, mientras que el intervalo de muestreo depende fundamentalmente de la precisión del modelo, y esta se fija con el criterio de que las superficies definidas por los triángulos formados se ajusten de tal forma al terreno que la separación entre el modelo analítico definido por el MDT y las formas topográficas sea inferior a la precisión impuesta. En los modelos digitales del terreno de aplicación en ingeniería su densidad y distribución deben asegurar las tolerancias impuestas para la determinación de sus coordenadas.

Densidad de puntos en T1 (Figura 10.1)

Región	# Puntos	Región	# Puntos	Región	# Puntos	Región	# Puntos
G01	1	C06	4	C08	15	D10	9
F02	1	D06	14	D08	6	E10	6
G02	5	E06	15	E08	3	F10	7
E03	1	F06	6	F08	9	G10	6
F03	2	G06	10	G08	2	H10	3
G03	14	H06	3	H08	9	I10	8
H03	9	I06	1	I08	5	J10	5
I03	2	J06	5	J08	7	B11	2
D04	1	K06	10	K08	6	C11	15
E04	3	L06	1	L08	1	D11	16
F04	10	B07	1	B09	2	E11	8
G04	7	C07	5	C09	19	F11	15
H04	9	D07	15	D09	7	G11	9
I04	8	E07	8	E09	6	H11	6
J04	1	F07	8	F09	9	I11	5
D05	3	G07	6	G09	4	J11	2
E05	11	H07	1	H09	10	F12	3
F05	12	I07	6	I09	9	G12	2
G05	7	J07	10	J09	7	H12	6
H05	11	K07	9	K09	1	I12	5
I05	4	L07	6	B10	1	J12	6
J05	4	B08	2	C10	17	H13	2
						I13	1

Tabla 1. Densidad de puntos T1

PUNTOS (conteo)	FRECUENCIAS f	MARCA DE CLASE X	ΣX	$\Sigma X - \bar{X} $	$\Sigma f(X - \bar{X})$	$\Sigma (X - \bar{X})^2$	$\Sigma f(X - \bar{X})^2$
1-3	28,00	2,00	56,00	4,483	125,524	20,097	562,724
4-7	29,00	5,50	159,50	0,983	28,507	0,966	28,022
8-11	21,00	9,50	199,50	3,017	63,357	9,102	191,148
12-15	8,00	13,50	108,00	7,017	56,136	49,238	393,906
16-20	3,00	18,00	54,00	11,517	34,551	132,641	397,924
$\Sigma f =$	89,00		577,00	27,017	308,075	1573,725	

Tabla 10.4. Análisis Estadístico en T1

Medidas de Dispersión:

$$\text{Media Aritmética } \bar{X} = \frac{\Sigma fX}{\Sigma f} = 6,483$$

$$\text{Desviación Media} = \frac{\Sigma f |X - \bar{X}|}{N} = 3,462$$

$$\text{Desviación Típica } s = \sqrt{\frac{\Sigma f(X - \bar{X})^2}{N}} = 4,205$$

Tabla 2. Análisis de frecuencias densidad T1

do. El paso de las formas discretas que definen dichas estructuras de puntos, a formas continuas, se realiza mediante algoritmos de interpolación. Ahora bien, estas funciones serán tanto más complejas en cuanto mayores sean las zonas a rellenar, caso que no debe presentarse en los modelos de cierta precisión al ser contradictorio tal procedimiento con la tolerancia exigida.

En general, la experiencia ha demostrado que los algoritmos de interpolación no tienen una incidencia positiva en cuanto a la mejora de precisión de un modelo, sino en cuanto a la densidad de puntos y la correcta elección de las líneas de rotura lo que más condiciona a esta, y que las funciones sencillas son las más adecuadas para los modelos topográficos.

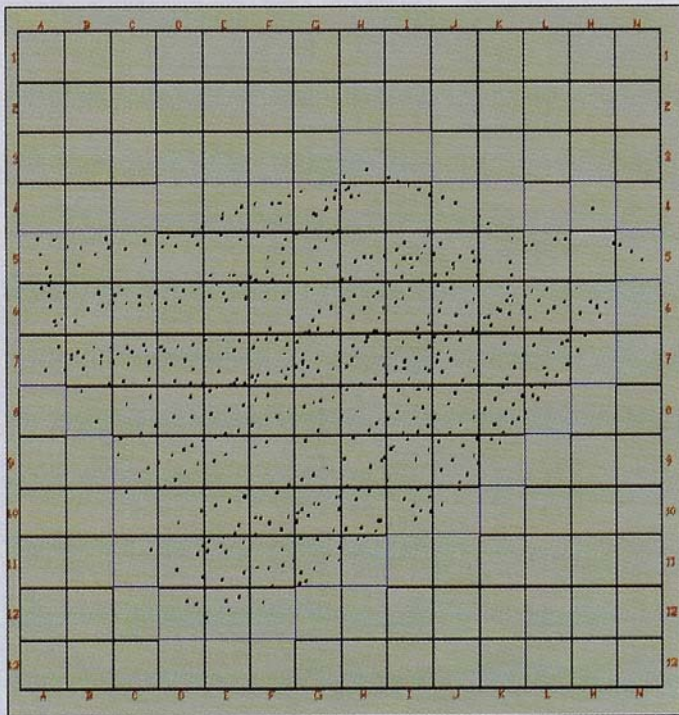


Figura 6. Nube de puntos T2

Calidad de datos

“Calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes de un servicio o producto, cumplen con los requisitos”². (inherente: existe en algo, como una característica permanente).

El término calidad se refiere al conjunto de características inherentes a un producto o servicio que lo hacen apto para su uso. (Andrade 2006).

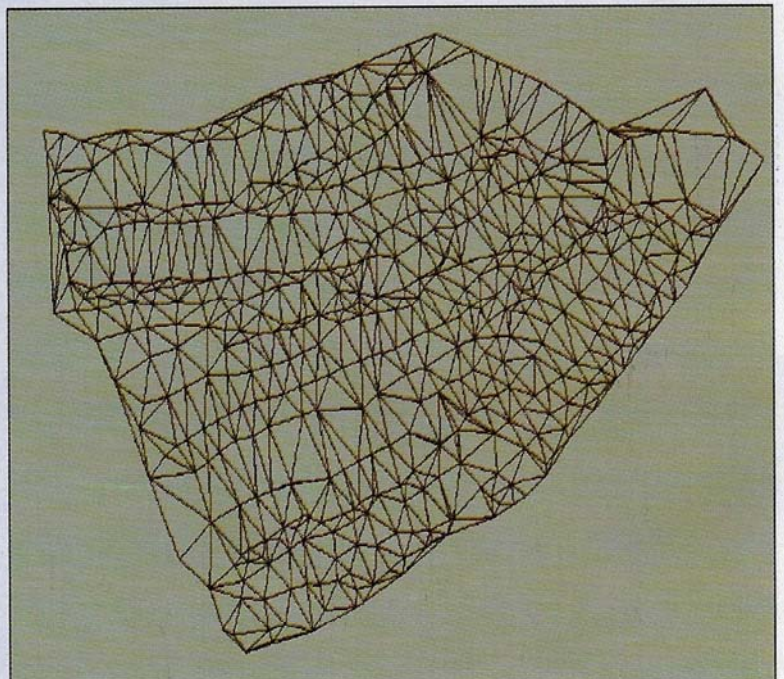
La calidad es una característica cualitativa de algo que supone su excelencia y su certeza, cumpliendo una serie de requerimientos o normas, pero el hecho de que sean los requisitos mínimos y que el producto los cumpla, no significa que este tenga calidad cuando las expectativas del usuario son otras, es decir, aun cuando un producto o servicio cumpla con los requisitos mínimos para ser usado dependiendo el usuario y de las expectativas con que este lo use lo puede calificar como de baja, media o alta calidad.

² Norma ISO 9000.

Es importante resaltar que este tipo de modelos obtenidos por topografía digital, son los más indicados para la fase del proyecto, donde pueden competir en calidad y costo con otras técnicas de levantamientos. No obstante, si la superficie de la zona se hace inabordable económicamente por tales métodos, será preciso recurrir a los procedimientos fotogramétricos, hasta llegar a una reducción de la zona de actuación del proyecto que permita este tipo de procedimiento.

Hoy en día, se está aceptando que, por métodos fotogramétricos, difícilmente se puedan alcanzar precisiones altimétricas superiores a los 15-20 cm., frente a los 1-2 cm., factibles de conseguir por métodos geométricos, y que estos rangos de precisión tienen una notable incidencia en la ejecución del proyecto aplicando Sistemas de Ingeniería. Con estos procedimientos, la definición de rasantes, secciones, etc., se realiza por métodos gráfico-numéricos con toda precisión y a ello debe tender el levantamiento topográfico, además de las ventajas que se puedan derivar en las fases del replanteo al actuar directamente sobre el terreno.

Figura 7. Modelo TIN T2be de puntos T2



La calidad de un dato topográfico supone la intervención de procesos y recursos, que deben ser óptimos para que "El dato", sea fiel a la realidad, dependiendo del uso que se quiere dar.

Es necesario en topografía reconocer que la calidad se refiere no solo a la precisión, entendida como el grado de acercamiento a la realidad en este caso a la determinación de las coordenadas de cada punto, sino que también involucra todos los procesos y procedimientos que intervienen en su obtención.

El dato para que sea necesario debe ser:

- Preciso
- Confiable
- Determinante
- Suficiente
- Para su determinación debe haber:
- Personal calificado
- Tecnología apropiada para la determinación
- Tecnología apropiada para el procesamiento

El control de cada uno de los procesos puede estar inmerso en un sistema de gestión de calidad, siguiendo lineamientos, por ejemplo de las normas ISO 9000.

Área de estudio

Para el presente proyecto en particular para efectuar las pruebas de los programas informáticos a los que ya se ha hecho referencia se hizo la selección de los terrenos buscando reunir unas características mínimas con el objetivo de poder realizar en ellos, los levantamientos topográficos planteados; estos terrenos son:

El terreno montañoso que se ha denominado *terreno 1* seleccionado para el presente proyecto se

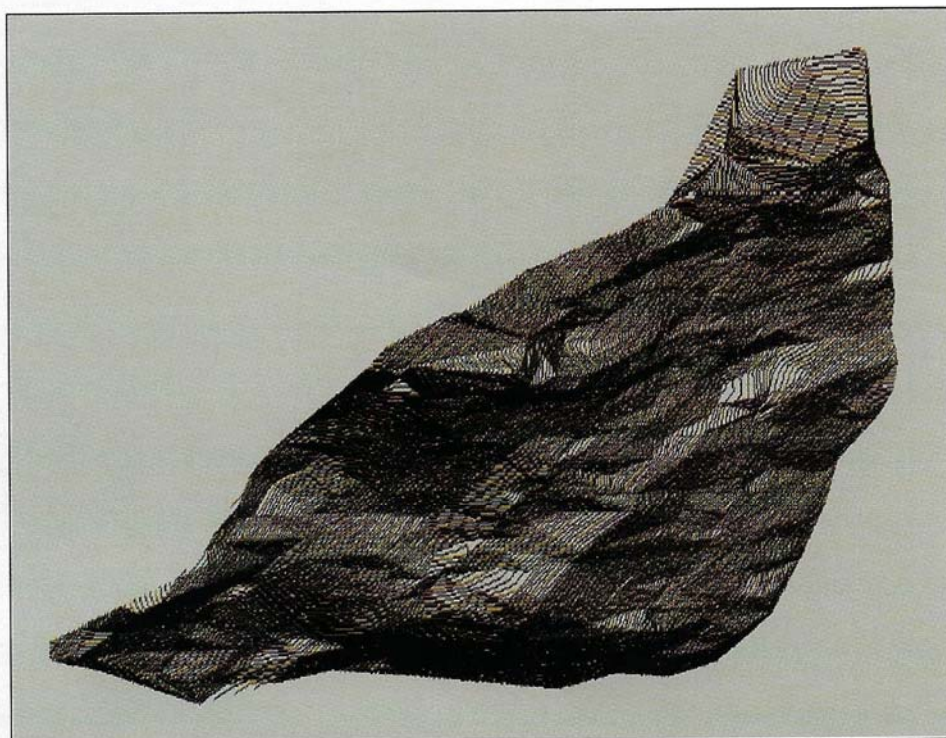


Figura 8. Perspectiva T2

encuentra ubicado en la colindancia de las vías circunvalar y Av. Venado de oro el cual hace parte de la Universidad Distrital sede "El Vivero" presenta una pendiente en el sentido oriente-occidente superior al 10% , con un área aproximada de una Ha. (figura 1)

El terreno ondulado seleccionado que se ha denominado *terreno 2* se encuentra ubicado en la colindancia de la Universidad Distrital, sede el vivero, costado sur y en el sentido oriente –occidente con la vía venado de oro y la parte alta de la montaña. Dicho predio presenta una pendiente promedio de entre el 3 y 7 % . Con un área aproximada de una Ha. (figura1)

Con el fin de que los levantamientos queden georeferenciados al sistema de coordenadas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) se tomó como punto de amarre el CD 554 ubicado en la parte superior del Teatro al aire libre la Media Torta en el andén inmediato a la carretera Circunvalar y cuyas coordenadas planas son: 1001302.403E, 1000346.927N , y cota 2674.561. Para orientar correctamente el levantamiento a partir del CD 554 se tomó azimut hacia el cerro de Monserrate y específicamente al centro de la cruz situada en la cúpula de la iglesia ubicada allí, y cuyo valor es de 59°01'58"

Densidad de puntos en T2							
Región	# Puntos	Región	# Puntos	Región	# Puntos	Región	# Puntos
H03	2	L05	4	G07	11	G09	4
I03	2	M05	1	H07	9	H09	7
D04	1	N05	3	I07	13	I09	6
E04	4	A06	8	J07	10	J09	9
F04	7	B06	4	K07	5	K09	2
G03	10	C06	8	L07	8	C10	1
H04	5	D06	5	M07	2	D10	2
I04	3	E06	6	B08	2	E10	8
J04	2	F06	5	C08	4	F10	7

Región	# Puntos	Región	# Puntos	Región	# Puntos	Región	# Puntos
K04	3	G06	8	D08	3	G10	10
M04	1	H06	10	E08	8	H10	9
A05	6	I06	7	F08	6	I10	7
B05	6	J06	12	G08	5	J10	2
C05	3	K06	12	H08	6	C11	1
D05	6	L06	9	I08	11	D11	4
E05	6	M06	7	J08	6	E11	8
F05	11	A07	3	K08	10	F11	6
G05	7	B07	10	L08	5	G11	9
H05	7	C07	10	C09	4	H11	1
I05	12	D07	10	D09	9	D12	2
J05	9	E07	10	E09	3	E12	4
K05	5	F07	15	F09	3	F12	1
H03	2	L05	4	G07	11	G09	4

Tabla 3. Densidad de puntos T2

Procesamiento

Para llevar a efecto el objetivo planteado se procedió a elaborar los modelos digitales de los terrenos en estudio, de acuerdo con los esquemas que se presentan a continuación.

A fin de obtener la información planteada, además de los modelos digitales, se ha diseñado dos tramos de vía: el primero en el Terreno 1 paralelo a la vía existente en el tramo aldeaño a la media torta en una longitud de 90 metros, el cual incluye dos tramos lineales y uno en curva; el segundo en un tramo totalmente en curva también en una longitud de 90 metros, lo que permite trabajar los modelos en un caso típico de vías en planta. En lo que respecta al nivel de diseño para efectos de la experiencia se ha supuesto que las vías planteadas presentan una pendiente de 0% longitudinalmente, y lo mismo se ha considerado transversalmente a fin de facilitar el objetivo final que son las áreas transversales y los volúmenes. La sección típica que resulta se esquematiza en la figura 2.

Conclusiones

En general, la experiencia ha demostrado que los algoritmos de interpolación en un modelo digital no tienen una incidencia positiva en cuanto a la mejo-

(centos)	f	DE	CLASE X	$ X - \bar{X} $	$f \cdot X - \bar{X} $	$(X - \bar{X})^2$	$f(X - \bar{X})^2$
1-3	24.00	2.00	48.00	4.483	107.592	20.097	482.335
4-7	33.00	5.50	181.50	0.983	32.439	0.966	31.888
8-11	26.00	9.50	247.00	3.017	78.442	9.102	236.660
12-15	5.00	13.50	67.50	7.017	35.085	49.238	246.191
$\sum f =$		$N = \sum X =$	$\sum X - \bar{X} =$				$\sum f(X - \bar{X})^2 =$
88.00		544.00	15.500		253.558		997.073

Tabla 10.6 Análisis estadístico de puntos en T2

Medidas de Dispersión:

$$\text{Media Aritmética } \bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f} = 6.182$$

$$\text{Desviación Media} = \frac{\sum f |X - \bar{X}|}{N} = 0.466$$

$$\text{Desviación Típica} = s = \sqrt{\frac{\sum f(X - \bar{X})^2}{N}} = 1.354$$

Tabla 4. Análisis de frecuencias densidad T2

ra de precisión de un modelo, sino más bien que es la densidad de puntos y la correcta elección de las líneas de rotura lo que más condiciona a esta, y que las funciones sencillas son las más adecuadas para los modelos topográficos.

La certidumbre en la calidad del dato es directamente dependiente del conocimiento experto y de los recursos tecnológicos. Elemento que aún aquí no hemos evaluado.

Las especificaciones son del siglo pasado y los equipos del nuevo siglo. En las especificaciones no se difieren entre equipos opto-mecánicos y electrónicos.

El procesamiento influye en los resultados, los software aplican algoritmos muy similares, pero en realidad y en proyectos reales, largos y complejos, la aproximación de cantidades si difieren ostensiblemente.

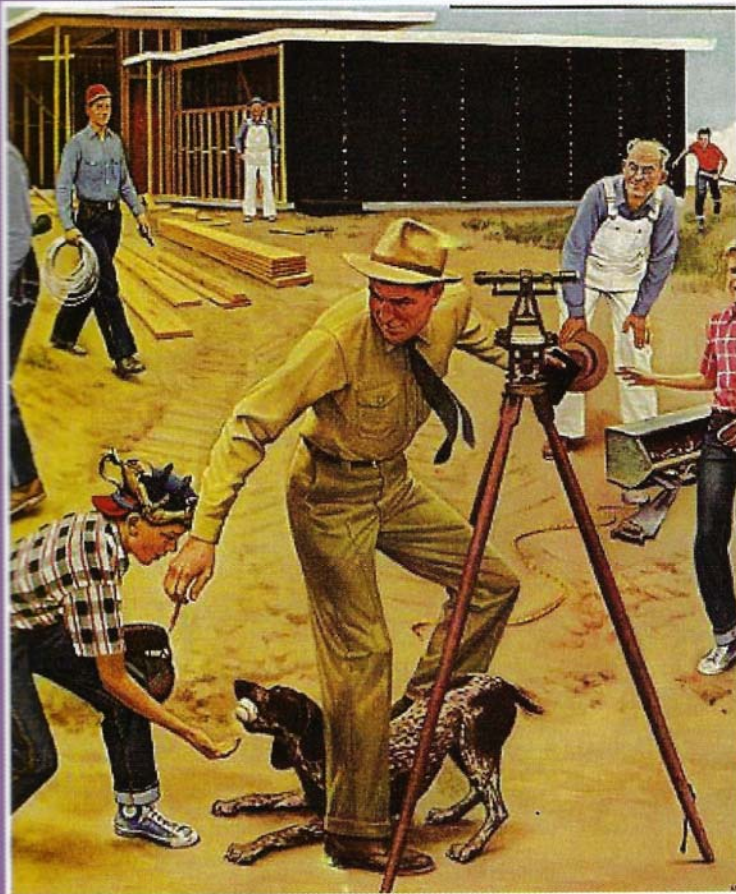
Reflexiones

El ingeniero debe tener la capacidad de aprender y desaprender conocimientos, métodos y aplicaciones revaluadas.

La calidad de un dato no se obtiene con el argumento "Es que siempre lo he hecho así y así debe ser".

Aunque la tecnología permite optimizar en tiempo y precisión no es la que prima en la concepción de los proyectos.

TAMBIÉN EN LA TOPOGRAFÍA HAY RISAS...



Quítate perro

Gajes
del
oficio



Desde niño topógrafo



DE LAS MEMORIAS DE UN VIAJE CON LA EMPRESA ICA A BRASIL

Ing. Enrique Riva Palacio

Quien en su desarrollo profesional no desea descubrir nuevos horizontes, enfrentar nuevos retos y establecer relaciones humanas con gente de otros países siempre teniendo como común denominador el oficio de *topógrafo*?

Pues bien, esto la parte inicial de un relato sobre un viaje que la empresa "me obligó" a realizar a un lugar llamado JAIBA en la zona "nordestina" de Brasil.

Esto inicia con una llamada urgente del gerente de la empresa ICATEC quien me dice: "¿esta usted dispuesto a viajar a Brasil para participar en la realización un estudio topográfico para una zona de riego? A lo que yo inmediatamente le respondí que si solo que este aviso se me dio un lunes y yo tenia que estar viajando el jueves siguiente para emprender la campaña.

No tenia pasaporte, no tenia visa, mi familia (todos) estaban con los ojos desmesuradamente abiertos, todo quedo resuelto satisfactoriamente

(bueno aparentemente porque mi esposa nunca estuvo de acuerdo) a excepción del asunto de la visa.

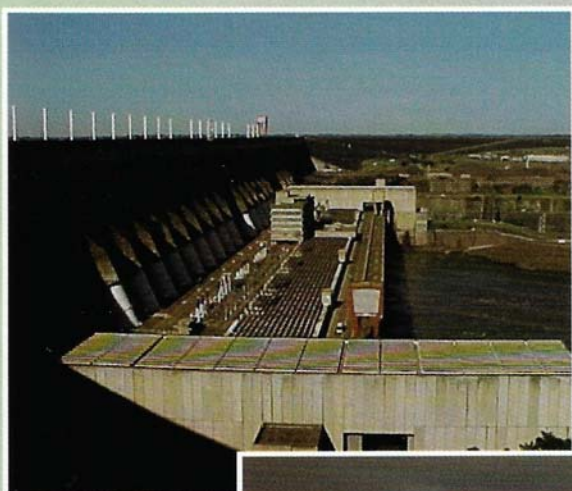
El viaje en aquel entonces (año de 1980) tendría que ser: México – Miami – Panamá – Río de Janeiro – Brasilia – Mocambinho – Jaiba, por cuestiones de que las líneas aéreas no contaban con vuelos directos todavía.

Esta rutina la recorrí acompañado de un gran personaje: el *ingeniero Pedro Mella Torres* un topógrafo Español (de Vigo) que era toda una institución en la empresa como antecedentes de su historial se encuentra la participación en el trazo del ferrocarril trans Siberiano y fundador de la empresa Aerofoto.

Pues bien, durante el viaje México – Miami me pregunto si había conseguido la visa a lo que le respondí obviamente que no, se quedo pensando y me dijo: "va a tener sobresaltos a su llegada a La Florida pero usted aguante que no pasa nada".

Llegamos a la Florida a las 10 de la mañana, unos paisajes de ensueño una ciudad llena de puentes, rodeada de pantanos todo un reto en materia de diseño urbano para desafiar la presencia de tanta pero tanta agua por todos lados, en el aeropuerto según nos informaron éramos los primeros en bajar del avión y transportarnos al área de control de pasajeros a través de un moderno monorriel o sea que lo estábamos inaugurando, cual fue mi sorpresa que antes de bajar del monorriel un policía de migración por cierto Cubano voceó con un aparato portátil "Enrique Riva Palacio Díaz, pase junto conmigo" recordé la advertencia del Ing. Mella y pensé, "ya iniciaron los sobresaltos" el Ing. Mella se comportó totalmente indiferente y me dijo: "nos vemos a las 10 p.m." y no lo volví a ver, el hombre me llevo a un cuarto de aproximadamente 6 x 6 metros todo pintado de blanco y con una ventana de cristal polarizado en una de sus paredes,





hablarme de Fidel Castro a quien consideraba como un hijo de lucifer que "en lugar de jugo de naranja por las mañanas, se bebe un vaso de sangre" (viejo ridículo, pensé), teníamos aproximadamente 20 minutos en esta platica cuando me dice: "mire, deme su boleto y nos vemos a las 10 de la noche que sale su vuelo a Río de Janeiro, guarde su equipaje y váyase a conocer Miami, se ve un tipo de buena voluntad".

Entonces tomé un taxi y me fui a conocer la ciudad, comí, caminé, traté de asimilar mi situación y encontré que era yo un Mexicano que estaba en territorio gringo *sin visa* y con la complacencia de las autoridades de migración, algo increíble.

A las 10 de la noche estaba yo puntualmente en la salida correspondiente, también estaba el policía regordete y el Ing. Mella quien sólo se sonrió y me dijo: "le dije que aguantara y no pasaría nada", fue

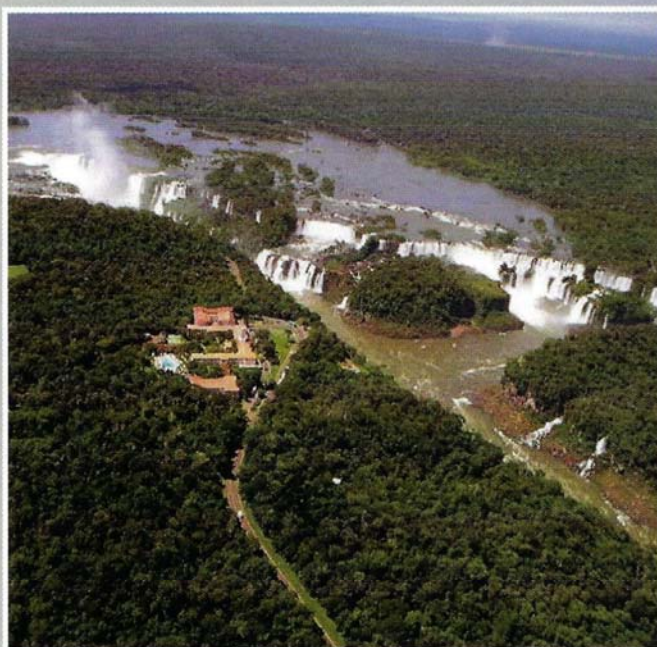
eso sí con un clima que hasta daba frío, a los 5 minutos entro una mujer morena, bajita de pelo en sortijado (cubana también) y me sometió a un interrogatorio que daba la impresión de que querían que cayera en alguna contradicción, yo mantuve mi posición de que fui casi obligado por la empresa a salir en esa condición y definitivamente no me iba a quedar en territorio gringo por ninguna razón debido que lo que me interesaba era ir a *trabajar* a Brasil ya que aunque pensara quedarme en Florida, no recibiría los ingresos que estaban programados para mí en Brasil, terminó el interrogatorio y entro otro cubanito con el mismo cuento, no caí en contradicciones porque es un hecho que tenía una gran carga de tendencia psicológica el interrogatorio para hacerme caer en alguna contradicción.

Finalmente regreso el policía que me voceó al llegar (gordo, alto y bonachón) y me sacó del cuarto que para entonces con la tensión y el clima ya me tenia harto de frío.

Nos fuimos a sentar a la sala de espera, eran aproximadamente las 12:00 del día y comenzó a

entonces cuando emprendimos el viaje al gran territorio Brasileño.

Continuará...



CÓDIGO DE ÉTICA PROFESIONAL

*Junta de Honor y Justicia del Colegio
de Ingenieros Topógrafos, A. C*

Capítulo primero

Disposiciones generales

Artículo 1.- Este código orientará la conducta de el profesionista con grado académico de las Licenciaturas en Ingeniería: Topográfica, Topográfica y Geodésica, Topográfica y Fotogramétrica, Topográfica e Hidráulica, Topográfica e Hidrométrica, Geodésica y Geomática en sus relaciones con la ciudadanía, las instituciones, sus socios, clientes, colaboradores, colegas y consigo mismo, el cual será aplicable en cualquier actividad profesional.

Capítulo segundo

De los deberes del profesionista

Artículo 2.- Pondrá todos sus conocimientos científicos y recursos técnicos en el desempeño de su profesión.

Artículo 3.- Se conducirá con justicia, honradez, honestidad, diligencia, lealtad, respeto, formalidad, discreción, honorabilidad, responsabilidad, sinceridad, probidad, dignidad, buena fe y en estricta observancia a las normas legales y éticas de su profesión.

Artículo 4.- Solamente se responsabilizará de los asuntos cuando tenga capacidad para atenderlos e indicará los alcances de su trabajo y limitaciones inherentes. Aceptará únicamente los cargos para los cuales cuente con los nombramientos necesarios y suficientes y realizando en éstos todas sus actividades con responsabilidad, efectividad y calidad.

Artículo 5.- Mantendrá estrictamente la confidencialidad de la información de uso restringido que le sea confiada en el ejercicio de su profesión, salvo los informes que le sean requeridos conforme a la ley.

Artículo 6.- Responderá individualmente por sus actos, que con motivo del ejercicio profesional dañen o perjudiquen a terceros o al patrimonio cultural.

Artículo 7.- No se asociará profesionalmente con persona alguna que no tenga cédula para el ejercicio profesional, ni dejar que ésta u otras utilicen su nombre o cédula profesional para atender asuntos inherentes a su profesión.

Artículo 8.- Respetará en todo momento los derechos humanos de su cliente, colegas y sociedad en general.

Artículo 9.- Prestará sus servicios al margen de cualquier tendencia xenofóbica, racial, elitista, sexista, religiosa o política.

Artículo 10.- Ofrecerá sus servicios profesionales de acuerdo a su capacidad científica y técnica. Esta circunstancia debe observarse en la publicidad que haga el profesionista de sus servicios en cualquier medio informativo y promocional.

Artículo 11.- Observará puntualidad y oportunidad en todos los asuntos relativos al ejercicio profesional.

Artículo 12.- Emitirá una opinión o juicio profesional en cualquier situación y ante cualquier autoridad o persona, debiendo ser im-

parcial, ajustarse a la realidad y comprobar los hechos con evidencias.

Artículo 13.- Evaluará todo trabajo profesional realizado desde una perspectiva objetiva y crítica.

Artículo 14.- Conocerá y cumplirá estrictamente las disposiciones legales, normas y reglamentos relacionados con el ejercicio de su profesión.

Capítulo tercero

De los deberes para con sus colegas

Artículo 15.- Dará crédito a sus colegas, asesores y colaboradores por la intervención de éstos en los asuntos, investigaciones y trabajos elaborados en conjunto.

Artículo 16.- Repartirá de manera justa y equitativa los frutos del trabajo realizado en

colaboración con sus colegas, asesores y colaboradores, apoyando en la medida de lo posible su desarrollo profesional.

Artículo 17.- Respetará la opinión de sus colegas y cuando haya oposición de ideas consultarán fuentes de información fidedignas y actuales y buscar asesoría con expertos reconocidos en la materia de que se trate.

Artículo 18.- Mantendrá una relación de respeto y colaboración con sus colegas, asesores, subordinados y otros profesionistas, consecuentemente evitará lesionar el buen nombre y el prestigio de éstos ante autoridades, clientes, profesionistas y cualquier otra persona.

Artículo 19.- Se abstendrá de intervenir en los asuntos donde otro profesionista esté prestando sus servicios, salvo que el

SOKKIA



Leica Smart Station
Estación Total con GPS Integrado



Leica GPS 1200



Leica TPS 1200
Estación Total Profesional



Leica TPS 800



TPS 700



TPS 400

Estaciones Totales de Alto Rendimiento



Leica NA 700
Nivel Automatico



Leica RUGBY
Nivel láser autonivelante para plano horizontal e inclinados

INGENIERIA GEOMATICA MEXICANA SA DE CV
Distribuidor Independiente

Leica Geosystems

WORKING TOGETHER

FUNCTION
integrated

LEICA SYSTEM 1200

Ingenieria Geomatica Mexicana.-

Somos una empresa dedicada al servicio de la Topografía y la Geodesia, en sus aspectos de Venta, Servicios de Levantamientos, así como Servicio de reparación, renta, mantenimiento, calibración y asesoría de equipo, programas e instrumentos topográficos como niveles, tránsito, teodolitos, distanciómetros, estaciones totales, GPS, etc. Podemos cotizarte y ofrecerte lo mejor en la marca de tu preferencia.

Atencion a Clientes Tels. (55) 24542145, 044 5519663364

cliente y el otro profesional le autorizan para tal efecto, evitando con ello la competencia desleal.

Artículo 20.- Intervendrá en favor de sus colegas en el caso de injusticia.

Artículo 21.- Apoyará a sus colegas en situaciones manifiestas cuando su conocimiento profesional sea limitado.

Capítulo cuarto

De los deberes con sus clientes

Artículo 22.- Se limitará a mantener una relación profesional con sus clientes.

Artículo 23.- Será honesto, leal y se conducirá con verdad ante su cliente en todo momento, salvaguardando los intereses del mismo, y además comunicarle los riesgos cuando existan, en atención a su servicio.

Artículo 24.- Con respecto al principio de la voluntad de las partes, el profesional debe cobrar sus honorarios en razón a la proporcionalidad, importancia, tiempo y grado de especialización requerido para los resultados que el caso particular requiera.
De igual manera, considerará el monto de sus honorarios de acuerdo a la limitación económica de su cliente.

Artículo 25.- Renunciará al cobro de sus honorarios, y en su caso devolverlos, si los trabajos que realizó no fueron elaborados en concordancia con lo requerido en el caso particular de que se trate o haya incurrido en negligencia, incumplimiento o error profesional.

Artículo 26.- Reconocerá su mal servicio ante su cliente, y le advertirá de las consecuencias.

Artículo 27.- Realizará los ajustes necesarios por su servicio ineficiente, sin cobro adicional.

Artículo 28.- Anteponer sus servicios profesionales sobre cualquier otra actividad personal.

Capítulo quinto

De los deberes para con su profesión

Artículo 29.- Se mantendrá actualizado de los avances científicos y tecnológicos de su materia a lo largo de su vida para brindar un servicio de calidad total.

Artículo 30.- Transmitirá sus conocimientos y experiencia a estudiantes y egresados de su profesión, con objetividad y en el más alto apego a la verdad del campo de conocimiento actualizado del que se trate.

Artículo 31.- Dignificará su profesión mediante el buen desempeño del ejercicio profesional y el reconocimiento que haga a los maestros que le transmitieron los conocimientos y experiencia.

Artículo 32.- Contribuirá al desarrollo de su profesión mediante la investigación profesional, realizada con apego a normas metodológicas científicas y la docencia.

Artículo 33.- En las investigaciones realizadas, debe expresar las conclusiones en su exacta magnitud y en estricto apego a las normas metodológicas acordes con el tipo de estudio.

Artículo 34.- Pondrá en alto el prestigio de su profesión en todo lugar y momento.

Capítulo sexto

De los deberes para con la sociedad

Artículo 35.- Prestará el servicio social profesional por convicción solidaria y conciencia social.

Artículo 36.- Dará servicio a los indigentes o a cualquier persona económicamente desprotegida cuando así se lo soliciten.

Artículo 37.- Será respetuoso de las tradiciones, costumbres y cultura de los diversos grupos que conforman a la nación mexicana.

Artículo 38.- Pondrá a disposición del gobierno sus servicios profesionales cuando ocurran circunstancias de emergencia.

Artículo 39.- Servirá como auxiliar de las instituciones de investigación científica, proporcionando a éstas los documentos o informes que se requieran.

Artículo 40.- Participará activamente en su entorno social difundiendo la cultura y valores nacionales.

Artículo 41.- Buscará el equilibrio entre los distintos aspectos del desarrollo humano y la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, atendien-

do a los derechos de las generaciones futuras.

Artículo 42.- Procurará su desempeño y desarrollo profesional en las localidades donde más puede contribuir con sus conocimientos al desarrollo nacional.

Transitorio

El presente Código de Ética entrará en vigor el día 27 de Junio de 2007.

En caso de duda o conflicto en la interpretación o cumplimiento del presente Código de Ética, éstas se resolverán de conformidad con lo que disponga la Junta de Honor y Justicia del Colegio de Ingenieros Topógrafos, A. C.

**RIVA
Y
SÁNCHEZ**

Consultoría Técnico Jurídica en materia Agraria

Aquí se presentan algunas hipótesis normativas que son susceptibles de ser reguladas por la vía Agraria y sobre las cuales es necesario contar con la asesoría integral para su mejor planteamiento y en su caso, resolución.

CUESTIONES FORMALES

- Elaboración de actas de asamblea y convocatorias.
- Elaboración de contratos Agrarios.
- Asesoría Agraria Integral.
- Cambios de destino de Tierras de Uso Común a Parceladas.

CUESTIONES LITIGIOSAS

- Litis entre núcleos agrarios, entre núcleos Agrarios y pequeño propietario por definición de linderos derivados de sobre posición de planos o cuestiones de invasión.
- Litis entre sujetos individuales de derecho agrario o entre sujetos individuales con el ejido o con pequeño propietario.
- Incumplimiento de contratos, nulidad de actos y documentos (como nulidades de actas de asamblea y los actos derivados de las mismas).

Enrique Riva Palacio Díaz

Avenida Paseo de la Hacienda No. 305, Fraccionamiento Campestre El Picacho,
C.P. 20316, Aguascalientes, AGS. Tel: 01 (449) 9689029



Representamos las marcas más prestigiadas del mercado con todo el respaldo que usted necesita para proteger su inversión.

SOKKIA

Leica
Geosystems

CST/berger
No One Measures Up... Worldwide



TOPCON

Trimble

MAGELLAN

GARMIN

- Venta de estaciones totales, GPS, teodolitos, niveles, software y accesorios.
- Servicio preventivo y correctivo con refacciones originales.
- Levantamientos topográficos con personal y equipo altamente calificado.
- Capacitación y asesoría.

Arturo Alejandro González González
Telefax: 01 (228) 812-27-79 y 816-60-20
email: topograf@xal.megared.net.mx
celular: 22-88-24-22-84
Coatepec, Veracruz.

“La silueta de mi viejo teodolito de limbo visible, coronada por su sombrero de petate que dejé sobre él para protegerlo del Sol, se recortaba sobre el horizonte con su plomada señalando insistentemente hacia el centro del planeta que es nuestro hogar. Cerré la libreta de campo donde había escrito mis meditaciones y entonces vi en mi viejo instrumento, el más alto monumento erigido al hombre, que observa el universo, en la posición digna de su especie y destina el fruto de sus esfuerzos al bien de sus semejantes, entonces sentí el profundo y legítimo orgullo de ser Ingeniero Topógrafo”

Ing. José Manuel Estrada Espinoza de los Monteros



Estimado socio:

Te invitamos a formar parte de la nueva revista:

INGENIERÍA TOPOGRÁFICA

Manda tus artículos al correo electrónico:

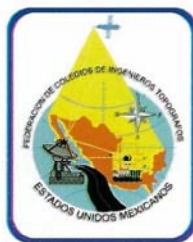
**[citac@citac-
mex.org.mx](mailto:citac@citac-mex.org.mx),**

**para mayores informes
comunícate al teléfono:**

(55) 55-12-17-74

**¡Tus ideas valen
mucho, aportalas
en beneficio
de todos!**





**FEDERACION DE COLEGIOS DE INGENIEROS TOPOGRAFOS
DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS A. C.**

CONVOCATORIA

Asamblea Ordinaria a celebrarse el día **20 de Octubre de 2007**
a las **10:00 horas**.

Hotel Real de Minas en la Ciudad de Guanajuato, Gto.
Calle Nejayote No. 17 Col. Centro C.P. 36000 Guanajuato, Gto.

**ELECCIONES
IV CONSEJO DIRECTIVO**

ORDEN DEL DÍA

- 1.- LISTA DE ASISTENCIA.
- 2.- VERIFICACIÓN DE QUORUM LEGAL.
- 3.- LECTURA Y APROBACION DEL ORDEN DEL DÍA.
- 4.- INFORME DE LOS INTEGRANTES DEL CONSEJO DIRECTIVO ACTUAL.
- 5.- INSTALACION DE LA COMISIÓN ELECTORAL.
- 6.- LISTA DE CANDIDATOS Y PUESTOS.
- 7.- RECESO
- 8.- ELECCION DEL NUEVO CONSEJO DIRECTIVO, ASI COMO EL
PRESIDENTE Y SECRETARIO DE LA COMISION DE HONOR Y JUSTICIA.
- 9.- TOMA DE PROTESTA PARA CAMBIO DE FUNCIONES.
- 10.- NOMBRAMIENTO DEL COMITÉ DE GESTIÓN DE TOMA DE PROTESTA
SOCIAL Y PROTOCOLIZACION DEL ACTO.
- 11.- ASUNTOS GENERALES.
- 12.- CLAUSURA.

ATENTAMENTE

“La Ingeniería Topográfica al Servicio de la Humanidad”

Ing. José Luis Ríos Gómez
Presidente de la Junta de Honor y Justicia



UNIÓN MEXICANA DE
ASOCIACIONES DE
INGENIEROS, A.C.

ACREDITA

A L :

COLEGIO DE INGENIEROS TOPÓGRAFOS A.C.

Como miembro activo, por su labor gremial, su responsabilidad ética y de servicio social en el actuar de la profesión y en el engrandecimiento de la Ingeniería Nacional

Se expide en la Ciudad de México, 24 de Agosto de 2017

Dr. Salvador Landeros Ayala
Presidente de la XVIII Comisión Ejecutiva

M. en C. Marco Antonio Arreguín López
Secretario General

Ing. José Sergio Carmona Ruvalcaba
Vicepresidente de Asociaciones, Colegios
y Sociedades.