



# Azimuth

Geomática - Topografía - Geodesia

Publicación oficial del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica

Año 4, Número 11, marzo 2010

ISSN: 1659-2948



Colegio de Ingenieros  
Topógrafos de Costa Rica



## XI Congreso Internacional GEOMÁTICA: GEODESIA, TOPOGRAFÍA Y CATASTRO EN TIEMPO REAL

IMPORTANTE ESLABÓN PARA  
EL **DESARROLLO** DEL  
**MAPA CATASTRAL**  
pág.6

CONTINÚA LA **MEDICIÓN**  
DE **REDES** DE ESTACIONES  
pág.16



**REGULARIZACION DE  
CATASTRO Y REGISTRO**  
Propiedades inscritas y seguras

Porte Pagado  
Port Payé  
Permiso  
Nº 326  
**CORREOS**  
COSTA RICA



**Acción CIT**

XI Congreso Internacional de Geomática

4

**Actualidad**

Importante eslabón para el desarrollo del mapa catastral

6

Programa RONMAC

9

**Ejercicio profesional**

Desarrollo de un Modelo Geoidal Cgv08 como insumo para la determinación nacional del geoide

10

Normas Internacionales de Valuación

14

**Regularización**

Redes de Estaciones de Medición Continúa

16

**Legales**

Servidumbres

18

**Valores**

Una broma con sabor a cocodrilo

20

Un buen camarón

21

Exposición de equipo topográfico en el Registro Nacional

23



Publicación oficial del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica

Tels: 2202-3950 / 2283-5671

Fax: 2253-5402

E-mail:

info@colegiotopografoscr.com

Página:

www.colegiotopografoscr.com

**Junta Directiva:**

**Presidente:** Ing. Minor Guadamuz Chavarría; **Vicepresidente:** Ing. Henry Soto Ocampo; **Secretario:** Ing. José Joaquín Oviedo Brenes; **Tesorero:**

Ing. Jorge Delgado Barboza; **Fiscal:** Ing. Samuel Argueta Domínguez; **Vocal I:** Ing. Maycel Moraga Chacón; **Vocal II:** Ing. Ronald Rivas Muñoz.

**Consejo editorial:**

**Ing. Marco Zúñiga Montero** (coordinador)

**Sra. Adriana Monge Fera**

**Ing. Milton Chaves Chaves**

**Periodista:** Licda. Stephanie Hernández y Luis Alonso Vargas

**Diseño:** Hannia Soto / 8915-5184

**Impresión:** Masterlitho S.A.



Comité Asesor Programa de Regularización de Catastro y Registro:

Tels: 2527-9500

Fax: 2234-6996

Página: www.uecatastro.org

**Integrantes:**

**Coordinador Componente I**

Ing. Alexander González Salas

**Subcoordinador Componente I**

Ing. Milton Chaves

**Asesora de Comunicación**

Licda. Karen Barrantes Molina

Estimados colegas, en esta oportunidad la revista Azimut presenta una variedad interesante de contenidos tanto en la parte informativa como en la técnica.

Como ya es costumbre, la revista Azimut, además de brindar un espacio de difusión del quehacer de la actividad del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica, ha trabajado en proporcionar al gremio un espacio en el cual puedan enviar sus experiencias técnicas y resultados de los innumerables trabajos que se desarrollan en nuestro país y en el exterior.

En ese sentido, nos permitimos de nuevo extender la más cordial de las invitaciones para que hagan llegar al comité editor de Azimut sus artículos con el fin de darle una mayor difusión a nuestra profesión y un carácter cada vez más técnico a nuestra publicación.

Del 16 al 18 de setiembre de 2010 y como ya es una tradición, se estará desarrollando el XI Congreso Internacional de Topografía y Geodesia. Al igual que en las ediciones anteriores, esta actividad representa un espacio más para la divulgación de nuestras actividades.

Temas tan variados, pero con un hilo conductor común son lo que esperamos presenciar en las diferentes conferencias que se vayan a dictar en este congreso. El comité organizador ya está trabajando para que este evento goce del prestigio y la calidad de siempre.

Por otro lado, en este número de Azimut podrá encontrar artículos técnicos de diferentes profesionales, así como interesantes temáticas vinculadas con la información posesoria, la fe pública, el trámite de planos y un artículo resultado de una investigación académica llevada a cabo por profesores de la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia de la Universidad Nacional, en la zona de San Mateo y Orotina cuyo producto principal consistió en una determinación local del geoide.

## Editorial



**Ing. Jorge Moya Zamora**  
Ingeniero Topógrafo y Geodesta

## XI Congreso Internacional de Geomática: Geodesia, Topografía y Catastro en tiempo real

**Expertos de todo el mundo se reunirán en nuestro país para analizar nuevas tecnologías de información**

Del próximo 16 al 18 de setiembre del 2010 tendrá lugar el *XI Congreso Internacional de Geomática: Topografía y Geodesia en tiempo real* en la ciudad de San José, Costa Rica.

El Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica (CIT), a través de la Comisión de Educación Continua, ha trabajado arduamente en el contenido de esta actividad. Para este año, el tema central del Congreso será la Geomática como disciplina integradora de la captura y procesamiento de datos geoespaciales.

En los últimos años, el ejercicio profesional de los agrimensores ha avanzado hacia una modernización.

Muchas naciones del mundo han adoptado un verdadero fortalecimiento en la seguridad jurídica registral-catastral. En Costa Rica, este panorama no ha sido ajeno: actualmente, el país cuenta con un Registro Inmobiliario, mapeo digital de la información catastral, instalación de la red de estaciones CORS para ampliar el uso de la tecnología GPS, entre otros. Por ello, es necesario ofrecer espacios de actualización y capacitación constante que le permitan a los topógrafos mantenerse a la vanguardia de las exigencias de su profesión.

Durante este Congreso, los asistentes tendrán la oportunidad de conocer los últimos avances tecnológicos (equipo y software) ofrecidos en el mercado de la topografía, catastro y geodesia. Asimismo, fomentarán el intercambio de conocimiento con especialistas de otros países, mediante la divulgación de avances, trabajos, investigaciones y experiencias técnicas.

En el marco del Congreso, se dará un reconocimiento especial a las escuelas de Ingeniería Topográfica de la Universidad Nacional (UNA) y de la Universidad de Costa Rica (UCR), como una manera de homenajear la extensa trayectoria en la formación de profesionales y la contribución que han hecho al desarrollo nacional y social del país.

Este Congreso marca un hito en el CIT, ya que se cumplen 22 años de un esfuerzo por parte de esta entidad por organizar eventos de calibre internacional que busquen capacitar al agremiado.

Fue justo en 1987, cuando el Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica realizó el Primer Congreso Nacional de Topografía y Agrimensura, siendo su coordinador el Ing. Carlos F. Cordero Calderón; el tema que se empleó fue: "La Topografía, base de la pirámide de las Obras de Ingeniería". A partir de ese año, se mantuvo el esfuerzo de celebrar este tipo de actividades.

### Abanico de temas

El Congreso contará con la participación de destacados conferencistas nacionales e internacionales, quienes, además de los temas registrales y catastrales, abarcarán otros relacionados con:

- Sistemas de Información Territorial
- Zona Marítima Terrestre
- Sistemas de Posicionamiento Global
- Ingeniería Geomática

- Valoración
- Batimetría
- Georeferenciación
- Geodesia
- Agrimensura Legal
- Topografía
- Catastro

### Inscripción

El Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT) informa a los interesados en asistir a este evento que ya se inició el periodo de recepción de boletas de inscripción y pago por concepto de participación.

El costo de inscripción por persona es el siguiente:

- Miembro del CIT: \$150
- Colegiado del CFIA: \$200
- Estudiante activo no incorporado: \$75
- Extranjero: \$225

La inscripción incluye: refrigerios, almuerzos, charlas técnicas, ingreso a la feria, memoria del evento y actividad social de clausura.

Para depósitos internacionales:

Swift: BNCRCRSJ  
Banco Nacional de Costa Rica  
Beneficiario: C.F.I.A.  
Cuenta: 100-01-095-002483-9  
Nº de Banco: 019462

*Los colegiados y público en general que deseen inscribirse pueden solicitar mayor información a la Sra. Adriana Monge al e-mail: amonge@cfia.cr y a los teléfonos: (506) 2202-3950 (506) 2253-5402 o a la Sra. Karen Barrantes al e-mail: imagencomunica@ice.co.cr y a los teléfonos: (506) 2297-5318 / (506) 2235-7179.*



COMISIÓN DEL XI CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOMÁTICA: GEODESIA, TOPOGRAFÍA Y CATASTRO EN TIEMPO REAL



# XI Congreso Internacional GEOMÁTICA: GEODESIA, TOPOGRAFÍA Y CATASTRO EN TIEMPO REAL

**SAN JOSÉ, COSTA RICA  
HOTEL HERRADURA  
16 -18 SETIEMBRE, 2010**

Para mayor información:

Sra. Adriana Monge

Tel.: (506) 2253-5402 / [amonge@cfia.cr](mailto:amonge@cfia.cr)

Sra. Karen Barrantes

Tel.: (506) 2297-5318 / [imagencomunica@ice.co.cr](mailto:imagencomunica@ice.co.cr)

[colegiotopografoscr.com](http://colegiotopografoscr.com)

## TEMARIO

- Sistemas de Información Territorial
- Zona Marítima Terrestre
- Sistemas de Posicionamiento Global
- Ingeniería Geomática
  - Valoración
  - Batimetría
- Georeferenciación
- Geodesia
- Agrimensura Legal
- Topografía
- Catastro

El costo de inscripción por persona es el siguiente: • Miembro del CIT: \$150 • Colegiado del CFIA: \$200 • Estudiante activo no incorporado: \$75 • Extranjero: \$225

La inscripción incluye: refrigerios, almuerzos, charlas técnicas, ingreso a la feria, memoria del evento y actividad social de clausura.



## *Unidad de Validación de la Información Catastral – Registral:* **IMPORTANTE ESLABÓN PARA EL DESARROLLO DEL MAPA CATASTRAL**

- *Unidad fue creada por el Registro Nacional para validar los datos emanados del PRCR*
- *Registro contrató al CFIA para que desarrolle la labor de validación*

**C**on el objetivo de realizar el proceso de validación de los expedientes generados en la formación del catastro y su compatibilización con el registro provenientes del levantamiento catastral desarrollado por la Unidad Ejecutora del Programa de Regularización de Catastro y Registro (PRCR), fue creada la Unidad de Validación de la Información Catastral – Registral.

La Unidad de Validación es un órgano del Registro Nacional, por lo que esta entidad debe disponer de personal, equipos e instalaciones para validar el mapa catastral que es el producto final de la compatibilización.

El territorio nacional fue declarado Zona Catastral amparado en el Decreto Ejecutivo No. 30106-J del 28 de enero del 2002 . Por medio de este estatuto, se inició la “Formación del Catastro Nacional de Propiedad Inmueble y su Compatibilización con el Registro”.

Para lograr esta compatibilización, es vital la actividad de validación, la cual, de acuerdo con el contrato de préstamo 1284/OC, le corresponde al Registro Nacional.

De esta manera, el Registro contrató al Colegio de Ingenieros Topógrafos ente adscrito al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) para llevar a cabo dicha labor.

De acuerdo con el Coordinador de la Unidad de Validación del Catastro Nacional, Ing. José Joaquín Oviedo Brenes, “la Unidad de Validación debe revisar y validar el mapa catastral así como los expedientes digitales de cada uno de los predios, aplicando, durante el proceso, un adecuado control de calidad para lograr la compatibilización de la información catastral y registral provenientes del levantamiento contratado por la Unidad Ejecutora del PRCR e implementar el uso del mapa catastral para los efectos de la inscripción de planos de agrimensura y para la publicidad de los datos de los inmuebles mediante el Sistema de Información del Registro Inmobiliario (SIRI)”.

### *Meticuloso proceso*

El proceso de validación conlleva la verificación del contenido completo de los expedientes de cada predio, cual consiste en la validación de la conciliación, este proceso consiste en la consulta de las bases de datos del Registro de Bienes Inmuebles, Registro de Personas Jurídicas, el Sistema de Información de Planos del Catastro Nacional y las ortofotos y cartografía digital, rural y urbana, de las zonas prioritarias de levantamiento catastral, los cuales son los insumos para la conformación del mapa catastral.

Además, contempla la evaluación de la cartografía catastral digital definitiva en el Sistema de Información Geográfica del Catastro y la producción de un reporte de situación de cada predio analizado.

El insumo que genera este proceso de validación es el Mapa Catastral, importante instrumento que permitirá, entre otras cosas, subsanar las deficiencias actuales en el catastro para así mejorar el conocimiento y el control de las propiedades.



*Ing. José Joaquín Oviedo, Coordinador de la Unidad de Validación del Catastro Nacional*

Para el Ing. Oviedo, la incorporación del CFIA en este proceso beneficiará y mejorará el proyecto: “Se espera sacar un mejor producto en menos tiempo; uno de los inconvenientes que se han presentado en el proceso de validación es no contar con el insumo suficiente para que el proyecto avance como quisiéramos, por lo que esperamos aumentar el número de predios validados y tener una gran cantidad de distritos y cantones incorporados al Mapa Catastral”.

El funcionario destacó la calidad del recurso humano destacado por el CFIA para las labores de validación, el cual está formado por 50 especialistas distribuidos de la siguiente manera: un director del proyecto, dos supervisores y el resto quedará diseminado en las diferentes áreas operativas de la Unidad (GIS, Control de Calidad, Saneamiento, entre otros).

El proceso de validación es desarrollado en dos niveles:

**Primer nivel: verificación de la información gráfica**

- Esta etapa se desarrolla al momento del ingreso de los expedientes, así como cuando sea devuelta previamente con su debida corrección, con el objetivo de verificar la consistencia gráfica de los archivos digitales presentados.

Este proceso tiene como objetivo verificar:

- Que los predios están correctamente georeferenciados
- Que no existen traslapos entre predios
- Que no existen “gaps” (aberturas)
- Que no existen “rings” (vacíos o predios dentro de otros predios)
- Que no existe autointersección de linderos
- Cumplimiento de áreas mínimas
- Que no exista duplicidad de puntos
- Cumplimiento de longitud mínima de linderos
- Que no existen multipolígonos

**Segundo Nivel: revisión de la consistencia de los datos del expediente generado como reflejo en la base de datos asociada al shape.**

En este proceso se pueden encontrar:

- **Relaciones:** se refiere al código que describe el criterio utilizado para establecer la relación entre plano y finca si la hay.
- **Inconsistencias:** discrepancias entre la información registral con la catastral, así sea el caso de cada predio, tal y como se desglosa a continuación:

Tipo de inconsistencia	Descripción
<b>1. Predio sin información catastral ni registral</b>	Mediante el proceso de oficina y las labores de campo no se identificaron datos catastrales ni registrales para el predio. Con base en la ortofoto y el levantamiento de campo se le representa en la cartografía catastral.
<b>2. Predio definido por información posesoria</b>	La descripción del predio solo dispone de un plano que indica que el mismo es “para información posesoria”, sin hacer referencia a ninguna finca.
<b>3. Finca sin un plano catastrado relacionado</b>	1) No se pudo asociar un plano catastrado a la finca. 2) En el asiento registral y catastral se indica un plano que no describe correctamente la finca. 3) En el asiento registral no se indica el plano, pero luego del proceso de preparación de antecedentes y de levantamiento de campo se logra relacionar la finca con un plano. Este plano tampoco describe correctamente la finca.
<b>4. Diferencia por exceso de área</b>	Con base en la ortofoto y el levantamiento de campo, se determinó que el área del predio descrito en la cartografía catastral excede en más del 10% del asiento registral.
<b>5. Discrepancia en el asiento registral sobre el número de plano o los datos del propietario.</b>	Los datos del propietario ó número de plano que aparecen en el asiento registral difieren respecto a la documentación recopilada con el proceso de gabinete o de campo.
<b>6. Sobre posición física de fincas (Sobre posición parcial: Traslape o Sobre posición Total: Doble Titulación)</b>	La documentación disponible de los informes registrales y particularmente los planos catastrados, demuestran que existe una sobre posición parcial o traslape. La documentación disponible de los informes registrales y particularmente los planos catastrados, demuestran que existe una sobre posición total o doble titulación. Variante Uno: Sobre posición física en dos planos distintos que describen un mismo predio, pero generaron dos números de matrícula distintos. Variante Dos: Sobre posición física en dos asientos registrales que hacen referencia al mismo plano.
<b>7. Sobreposición física aparente de finca con bienes públicos</b>	La documentación disponible en los informes registrales y particularmente en los planos catastrados, demuestra que el predio tiene una sobreposición total o parcial con bienes públicos.
<b>8. Fincas con el mismo plano</b>	Se presenta porque la documentación disponible muestra que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distintos predios refieren al mismo plano catastrado y luego de la verificación de campo no se logró establecer con certeza la relación con ninguna de las fincas.</li> <li>• Distintos predios refieren al mismo plano catastrado y luego de la verificación de campo se logró establecer con certeza la relación con uno de ellos. En este caso, la inconsistencia aplica únicamente para el ó los predios con el plano incorrecto. No se trata del mismo espacio físico.</li> </ul>
<b>9. Finca inscrita en otro distrito</b>	Después de las labores de oficina y de campo realizadas en una zona catastral, se ubicó un predio cuyo asiento registral indica un distrito diferente al que está siendo sometido al proceso de formación del catastro.
<b>10. Finca no ubicada</b>	Después de las labores de oficina y de campo, el asiento registral inscrito en un distrito no se localizó físicamente dentro de los límites de ese distrito. Esta situación puede obedecer a: 1) que la descripción catastral no permite ubicarla con exactitud, 2) la finca ya no existe en el terreno ó 3) que la finca está ubicada materialmente en otro distrito.

A criterio del Ing. José Joaquín Oviedo, las inconsistencias más comunes son la 6 y 9: “La 6 es la más complicada porque está relacionada con la sobreposición física de propiedades”, explicó el jerarca.

- Modificaciones: conjunto de campos que se refieren a las modificaciones requeridas en el asiento registral o a alguna advertencia relativa al predio. Se pueden citar:

- Modificación 1 Nombre de Propietario
- Modificación 2 Número de Cédula
- Modificación 3 Plano indicado
- Modificación 4 Incluir Plano
- Modificación 5 Área mal digitada en el asiento registral
- Modificación 6 Modificación de colindantes
- Modificación 7 Segregación incorrecta
- Modificación 8 (se eliminó)
- Modificación 9 El plano no representa la forma del predio

Se espera que la contratación actual con el CFIA permita alcanzar un nivel de producción de 23 500 predios mínimos por mes.

“Por el principio de especialidad, sabemos que el CIT tiene toda la capacidad para llevar a cabo la contratación; esperamos que haya una mayor agilidad en el procedimiento de validación y, de esta manera, lograr una gran cantidad de distritos validados”, comentó el Ing. Oviedo.

La contratación es por 24 meses y, aproximadamente, abarca 540 mil predios.

### *Era de cambio*

En los últimos años, nuestro país ha impulsado una verdadera modernización en materia registral. La consolidación y fortalecimiento de la Unidad de Validación es tan solo uno de los aportes más significativos que ha realizado el Registro Nacional en aras de adaptarse a la nueva era.

En este sentido, Costa Rica ha apoyado diferentes

iniciativas siendo una de las más destacables la creación del Registro Inmobiliario, en la cual el PRCR y el Registro Nacional han sido piezas claves para su conformación.

Dentro de este proceso de modernización registral, el trabajo del PRCR ha sido muy valioso, pues el levantamiento del primer mapa catastral se ha convertido en un producto fundamental para el desarrollo del Registro Inmobiliario. En esta tarea, la labor de la Unidad de Validación cobra relevancia.

Otro de los aspectos importantes que ya el país vive es la tramitación del Documento Electrónico, proyecto que impulsa el Registro Nacional y en el que la firma electrónica juega un papel preponderante.

“Costa Rica camina hacia la modernización y desarrollo de un Registro Nacional acorde a las exigencias de la era moderna y en la que los usuarios y el país sean los verdaderos beneficiados. Hoy nos podemos sentir orgullosos de tener una institución como esta que camina a paso seguro y sobre todo eficiente”, afirmó el Ing. Oviedo.



*Registro Nacional de Costa Rica*

# Programa RONMAC

Laboratorio de Oceanografía

Universidad Nacional

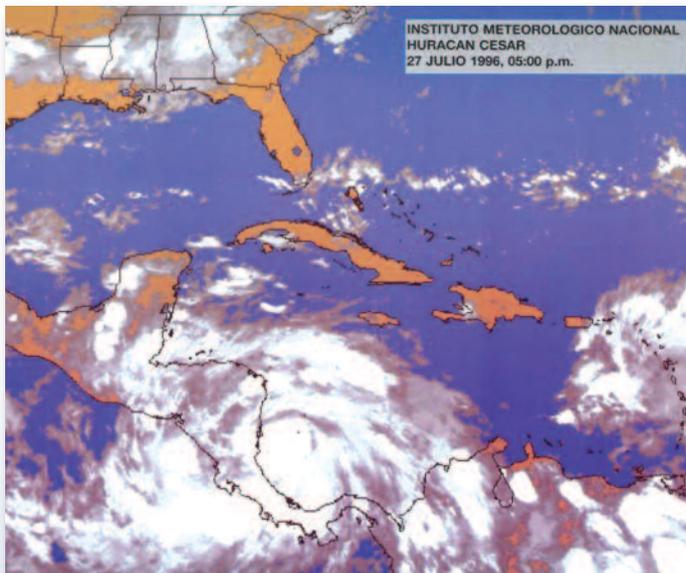
Alejandro Gutiérrez: [piedradescanso@gmail.com](mailto:piedradescanso@gmail.com)

**E**l proyecto RONMAC fue creado por el Gobierno de EEUU como una reacción directa al impacto del Huracán Mitch. De acuerdo a su página web, dentro de los objetivos está el proporcionar apoyo para el desarrollo y mejoramiento del marco geodésico de América Central con beneficios directos para la gestión de recursos costeros, la mitigación de desastres y planificación para emergencias, el diseño y desarrollo de infraestructura costera, facilidades portuarias y navegación costera.

Dentro del marco de estos objetivos y metas, es de gran importancia para este programa contar con todas las nivelaciones topográficas, históricas, ojalá de primer orden, de sitios aledaños a las estaciones mareográficas en los puertos de Quepos, Puntarenas, Limón y Golfito, ubicadas desde los años cincuentas en los principales muelles de esos lugares.

Estamos tratando de “pegar” todas las series y referirlas a un hito común, con el fin de conseguir la mejor estimación de las variaciones del nivel relativo del mar a través del tiempo en esos lugares. Desafortunadamente, ninguno de esos lugares cuenta con nivelaciones periódicas ininterrumpidas - dos al año, en el caso ideal-, razón por la que mucho nos interesa saber acerca de otros bancos de información eventualmente existentes, además de los récords del Instituto Geográfico Nacional (IGN) que, como se sabe, fue en el pasado el instituto a cargo de nivelar los sitios de registro.

Por tanto, agradecemos de antemano información respecto al asunto de marras, para lo que pueden comunicarse con Alejandro Gutiérrez a las referencias que se ofrecen más arriba.



*Huracán César sobre Centroamérica. Estos fenómenos causan daños directos por impacto sobre el continente e indirectos: altas precipitaciones e inundaciones. (Imagen Instituto Meteorológico Nacional)*



*Esta estación al igual que la de Quepos, son estaciones de última generación, con transmisión vía satélite en tiempo real, producto de un convenio entre la Universidad Nacional y la Universidad de Hawaii donde se encuentra el centro mundial de monitoreo de nivel del mar.*

## Desarrollo de un Modelo Geoidal Cgv08 como insumo para la determinación nacional del geoide

Ing. Gabriela Cordero Gamboa, Directora / [gcorderog@gmail.com](mailto:gcorderog@gmail.com)  
 Ing. Mauricio Varela Sánchez, académico / [msttop@gmail.com](mailto:msttop@gmail.com)  
 Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia  
 Universidad Nacional, Costa Rica

**Abstract** There is a lack of geoidal model for Costa Rica, which forces us to use either the regional Carib97 model, or the EGM96 global model, both maintaining slope problems where the topography is highly steep, this situation produces variations in the determination of the geoidal undulation. The research activity developed is used as a pilot plan in order to demonstrate the necessity to have a geoidal model that allows the definition of information with a higher level of quality, in the geophysical fields of interest for all the professionals related to this science.

**Resumen :** Existe falta de un modelo geoidal propio para Costa Rica, ese aspecto nos lleva a utilizar el modelo geoidal regional Carib97 y el modelo global EGM96, manteniendo problemas de pendientes del terreno muy marcadas que dan variaciones en la determinación de la ondulación geoidal. La actividad de investigación desarrollada se usa como plan piloto para demostrar la necesidad de contar con un modelo geoidal que permita definir información con mejor calidad en los campos geofísicos de interés para todos los profesionales afines a la ciencia. En este artículo se brindan los resultados tras la medición, procesamiento y análisis estadísticos realizados.

### INTRODUCCIÓN

La actividad de investigación “Control y Densificación Altimétrica de una Red Geodésica en San Mateo-Orotina incluyendo Tres Puntos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), como Insumo para una Determinación Nacional del Geoide”, se desarrolló con el fin de examinar información oficial del IGN en puntos existentes encontrados en buen estado físico (monumento) de la zona de estudio, que se utilizaron como base para la densificación de una red geodésica en la zona de estudio que nos permitió determinar la ondulación geoidal en el sitio indicado.

Es importante recordar que los datos existentes fueron medidos en 1963 por el IGN a partir de mediciones en varias líneas de nivelación; en su momento, se determinaron coordenadas altimétricas para puntos que se establecieron como bancos de nivel. Después de esa fecha, hasta el día de hoy, no se ha realizado ningún mantenimiento o control a la información.

La aplicación de la geodesia, a nivel nacional en el estudio del geoide, es incipiente; sin embargo, existe evidencia en la tesis “Estudio comparativo de la ondulación del geoide determinada por nivelación GPS y la obtenida aplicando el modelo Osu-91A, sobre una red altimétrica entre el Océano Pacífico y el mar Caribe de Costa Rica” (Díaz, 1998), en la investigación realizada por Moya y Dörries (2004) en el proyecto “Estudio comparativo de la ondulación del geoide en los alrededores del vértice ETCG”, conocido como “Geoide”, y en la investigación “Datum geodésico de Ocotepaque y el datum satelitario del sistema WGS84”, (Dörries y Roldán, 1998), académicos de la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia.

Mediante esta actividad de investigación se realizó la nivelación de la red geodésica San Mateo-Orotina, cuyos resultados se analizaron estadísticamente con los registros oficiales del Instituto Geográfico Nacional. Este aspecto permitió verificar las discrepancias significativas de las alturas referidas al nivel medio del mar, existentes en la base de datos del IGN contra las mediciones realizadas. Al evidenciarse diferencia, se usó el punto 473 que cumplió con las mejores condiciones en cuanto

al estado físico, como punto de partida para el traslado de las cotas a cada uno de los puntos establecidos en la red. Ese proceso permitió actualizar y determinar un registro de datos del geoide propios de la zona.

El proyecto contempló la aplicación de diferentes técnicas de medición, entre ellas: GPS, nivelación convencional y gravimetría que permitieron con su elaboración adquirir resultados adecuados para definir en la zona seleccionada coordenadas en el sistema oficial (CR05), alturas geométricas y físicas para los puntos que conforman la red geodésica.

El área de estudio seleccionada para la realización de la investigación se encuentra en la región central de San Mateo y Orotina, Alajuela (Fig. 1). Está limitada al sur por la línea férrea del Pacífico y al norte por la vía entre PANACA y Esparza; ocupa una extensión aproximada de 16 km<sup>2</sup> comprendida entre 9°54'40" N – 9°56'35" N y 84°30'13" O – 84°32'28" O.



Figura N°1: Localización de la zona de investigación

### MATERIALES Y MÉTODOS

La red está formada por 14 puntos de los cuales tres son bancos de nivel existentes oficiales del Instituto Geográfico Nacional en la zona (473 – 1304 -27B) y 11 son puntos amojonados utilizando tornillos galvanizados de carrocería.

Establecido el diseño, se amojonaron los puntos nuevos, se midió y procesó la información de la red geodésica.

En el levantamiento GPS se aplicó metodología de medición estática relativa en vectores de acuerdo al diseño y posterior vínculo a puntos de la red de 1° y 2° orden del sistema CR05 (COLES, TURU3, SANRA1, PUN2). En este proceso se usaron de 4 equipos GPS de doble frecuencia modelo Hiper Lite Plus de la casa comercial Topcon®, el procesamiento de este tipo de datos se realizó en el software respectivo a la casa comercial indicada.

En la medición convencional se empleó técnica de nivelación geométrica de precisión en las líneas entre los puntos existentes del IGN usando NI2 con placa plano paralela de 10mm, nivelación geométrica en los tramos cortos entre los puntos nuevos por medio de Ni21 y nivelación trigonométrica en las líneas restantes con estaciones totales Sokkia 510® con exactitudes nominales de ± 5" en la parte angular y ± 2 mm ± 2 ppm en la parte lineal. El cálculo respectivo se desarrolló en planillas de Microsoft Excel®.

En la determinación de la gravedad, se efectuaron mediciones gravimétricas relativas con puntos de referencia, para ello se usaron: Catedral y Cañón ambos localizados en la ciudad de Puntarenas, a estos puntos se les asignó como puntos fijos. A partir de ellos se estableció una nueva base en los puntos 1304 y 473 (parte de la red), luego se operó en circuitos, lo cual significa que se partió de un punto y se volvió a él después de un tiempo. Para el establecimiento de la base en la zona de trabajo, se realizaron tres circuitos entre los puntos fijos y se efectuó el traslado a los puntos 473 y 1304, en los que también se realizaron tres circuitos y se regresó nuevamente a los puntos fijos.

Las correcciones, reducciones y anomalías correspondientes a la determinación de la gravedad se realizaron en una plantilla del software de Microsoft Excel®.

Determinada la gravedad para cada punto se realizó la determinación de la altura ortométrica.

Recordemos que las mediciones de GPS brindaron coordenadas vinculadas al sistema CR05 a los puntos de la red, además de su respectiva altura elipsoídica; insumo para la definición de la **ondulación geoidal** ( $h - H = N$ ).

El periodo usado para la actividad de investigación inició en marzo 2008 y culminó en febrero 2009.

## RESULTADOS

Con la información obtenida por las mediciones y procesada con las indicaciones dadas en la metodología, en la actividad de investigación se obtuvieron como productos los datos que se indican en los siguientes cuadros: altura geométrica (Cuadro 1 Alturas Elipsoídicas), altura física (Cuadro 2 Alturas Ortométricas) y la ondulación geoidal (Cuadro 3) para todos los puntos de la red geodésica con sus respectivas desviaciones estándar a posteriori.

Punto	Altura Ortométrica (H <sup>o</sup> ) (m)	S <sub>H</sub> (mm)
473	228.9486	0.96
1304	253.5925	1.07
PANA	241.7033	1.02
CEM	246.0008	1.03
TENO	193.5071	0.81
P1	222.2640	0.93
P2	194.0502	0.82
4E	237.8972	1.00
DES	245.9780	1.03
MAG	201.8380	0.85
LT1	237.5464	1.00
LT29	254.4706	1.07
27B	223.9853	0.94
MAST	196.9673	0.83

Cuadro 2. Alturas Ortométricas

Punto	Altura Elipsoídicas (h) (m)	S <sub>h</sub> (mm)
473	241.113	55
1304	265.537	31
PANA	253.810	33
CEM	257.936	31
TENO	205.491	32
P1	234.203	31
P2	206.097	36
4E	249.817	30
DES	257.921	31
MAG	213.800	32
LT1	249.468	30
LT29	266.442	32
27B	236.006	44
MAST	208.999	31

Cuadro 1. Alturas Elipsoídicas

Punto	Ondulación Geoidal (N) (m)	S <sub>N</sub> (mm)
473	12.164	0.0
1304	11.944	0.0
PANA	12.118	0.2
CEM	11.948	0.2
TENO	11.991	0.2
P1	11.949	0.0
P2	12.055	0.0
4E	11.931	0.0
DES	11.955	0.1
MAG	11.970	0.1
LT1	11.933	0.1
LT29	11.984	0.2
27B	12.021	0.0
MAST	12.040	0.1

Cuadro 3. Ondulación Geoidal



Figura 2: Proyección de la Ondulación Geoidal Relativa

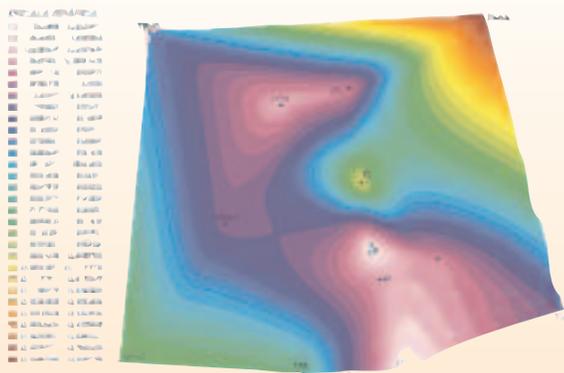


Figura 3: Representación de la Ondulación Geoidal Relativa

## DISCUSIÓN

El desarrollo de la actividad de investigación “Modelo Geoidal CGV08” logró en su organización aportar datos numéricos y gráficos, junto con los respectivos análisis y con ello concluir:

- La inserción de datos gravimétricos en los resultados permitiendo definir alturas ortométricas y con ello la pertinente ondulación geoidal en la zona de estudio, nunca definidas en alguna zona de Costa Rica, aspecto que es relevante, ya que brinda insumos para futuras actividades e incentiva a desarrollar un modelo geoidal en todo el país.
- Se realizó la determinación de un modelo geoidal para la zona denominado CGV08. En este modelo se refleja la gravedad en la definición de las alturas ortométricas, considerando la densidad del terreno en la zona de estudio, y el estrecho vínculo que genera

con las alturas elipsóidicas para determinar la ondulación geoidal de cada punto de la red geodésica, conformada por 14 puntos de los cuales tres de ellos forman parte de la red altimétrica del IGN.

- Se comprobó la necesidad de actualizar los datos de la base del IGN, ya que los resultados evidenciaron la diferencia significativa en los puntos utilizados en la red que forman parte de la base de datos del IGN con una probabilidad al 95% entre los datos existentes en la base de datos del IGN y los resultados obtenidos en la presente actividad de investigación; por tanto, difieren y requieren mantenimiento.

- Se dotó de coordenadas a los puntos de la red en el sistema actual oficial en el país CR05 por medio de la técnica de medición GPS, lo cual permite cercanía en la zona de trabajo de puntos para establecer vínculos a los diferentes trabajos requeridos en la zona. La exactitud lograda para estos puntos en forma planimétrica es muy buena, debido a la configuración de la red en la metodología empleada y su respectivo procesamiento de datos.

- Se consideraron las recomendaciones para las metodologías empleadas, ya que la localización de los puntos en cada una requiere características diferentes y por tratarse de una red geodésica con la combinación de técnicas se necesita cumplir con todas ellas.

- Se utilizó una combinación de metodologías de nivelación convencional que cumplieron con la exactitud requerida; idealmente, se busca utilizar una sola técnica de nivelación; sin embargo, por el factor tiempo indicado, fue necesario realizar la emulsión de ellas, que finalmente contribuyó en el resultado final, sin ninguna alteración de datos, permitiendo comparar estadísticamente resultados y dotar de alturas niveladas a cada vértice de la red geodésica.

- Los resultados obtenidos muestran una ondulación geoidal promedio de  $12.0003 \text{ m} \pm 0.1 \text{ mm}$ , brindando como resultado datos confiables y de buena calidad debido a la consideración de la gravedad y uso de densidad analizada para cada punto en la zona indicada. Estos resultados muestran lo imprescindible de considerar el efecto del terreno cuando queremos obtener un geoide, teniendo en cuenta el método utilizado para calcularle, ya que puede variar en unidades, en este caso en el orden de centímetros a milímetros.

- Se determinaron valores de gravedad desde el punto de vista geofísico para los puntos que conforman la red, aspecto que permite observar la importancia de la relación de la gravedad en el desarrollo de datos de este tipo, y a la vez, detallar la diferencia existente entre la superficie y el geoide.

- Se estableció como vínculo a los puntos de la red estudiada la referencia vertical de la cota de uno de los puntos del IGN, que en su debido momento partió de los mareógrafos existentes en Puntarenas, y a pesar de no estar actualizada a la fecha, permite enlazar la importancia del establecimiento del cero altimétrico al trabajo realizado.

- Los productos obtenidos evidencian, geométrica y físicamente, la superficie del geode según valores utilizados de densidad y gravedad en la determinación de alturas ortométricas.

- Respecto al tiempo de cálculo, sin duda sería más favorable contar con programas de cálculos para este fin, ya que esta etapa generó mayor trabajo que los correspondientes levantamientos de campo. Es necesario tomar en cuenta la falta de insumos para obtener resultados finales en el país. El estrecho vínculo entre profesionales que se debió realizar fundamentó el alcance de resultados, ya que siempre se contó con la ayuda de profesionales en áreas diferentes, constancia de esto es en la parte de procesamiento de datos gravimétricos las contribuciones del MSc. Germán Leandro, funcionario del ICE, y en la relación geodésica se requirió la ayuda de profesionales expertos: académicos de la Unidad Académica, Ing. Jorge Moya e Ing. Julio Roldán y además se obtuvo gran ayuda de la Dra. Laura Sánchez, vicepresidenta del SIRGAS y el Dr. Abelardo Bethancour, profesor universitario de la Universidad Politécnica de Madrid, que, como expertos en el área, nos brindaron los lineamientos para concretar la respuesta a toda esta actividad de investigación.

- Con todo lo indicado anteriormente, es importante rescatar el trabajo multidisciplinario en equipo requerido para la elaboración de diferentes proyectos.

- Es importante rescatar en la actividad geodésica la evolución para equiparse y dar soporte al avance tecnológico. Es alentador saber que en Costa Rica se tiene la intención firme de no quedar atrás y que nuestro avance no dependa de manos extranjeras, aunque también puede vislumbrarse la eminente necesidad de permanecer actualizados.

- Finalmente, la actividad de investigación permitió adquirir experiencia y conocimientos teóricos y prácticos en la aplicación de la Geodesia Física para los participantes de la actividad; para la ETCG cubrir el espacio faltante en el área geofísico, lo cual esperamos poder transmitir con alguna herramienta a los compañeros de la Unidad Académica.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Cid P. R. y Ferrer Martínez S. "Geodesia Geométrica, Física y por Satélites", Instituto Geográfico Nacional, España, 1997.
- Díaz G.S. "Estudio comparativo de la ondulacion del geode determinada por nivelacion GPS y la obtenida aplicando el modelo Osu-91A, sobre una red altimétrica" ETCG. UNA, 1997.
- Götz H.J, Lahmeyer B y otros. "Aplicaciones de Gravimetría en geología", Universidad Nacional de Salta, Argentina, 1988.
- Heiskanen W. and Morris H. "Physical Geodesy", W.H.Freeman, San Francisco, 1967.
- Lev Alloys Jean J. "Géodésie Générale", Tomo 3, Editorial Paris, New York, 1970.
- Morelli C., "Gravimetría". Del Blanco Editore, Udine, 1968.
- Moritz H. "Geodestic Reference System", Bull. Géod, 1980.
- Moya J."Estudio de la ondulación del Geode", UNICIENCIA, Vol.21, art. 16, 2004.
- Palomo M. y Ramírez R. "Realización de Cartografía Gravimétrica de la Zona Norte de Toledo (Anomalías de Faye y Bouguer Simple) Cálculo de la corrección Topográfica en dos puntos del Terreno", Universidad Politécnica de Madrid, España, 2001.
- Pacomio P. M.M.; Proyecto para la implantación de una nueva red de Nivelación de Precisión en la Comunidad Autónoma de Extremadura (PFC). Jaén, E. Politécnica Superior; Universidad de Jaén, España .2000.
- Roldán, J. 1988. Ajuste 1. Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Roldán, J. 1988. Ajuste 2. Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Sánchez L. "Determinación de Alturas Físicas en Colombia", Institut für Planetare Geodäsie Technische Universität Dresden, Alemania, 2002.
- Sánchez L. y Martínez W. "Guía Metodológica para la obtención de alturas sobre el nivel medio del mar utilizando sistemas GPS", Instituto Geográfico Agustín Cadazzi, 1997.
- Sánchez L. "Reporte 2005 Sistema de referencia geocéntrico para las Américas, Datum Vertical", Caracas, Venezuela, 2005.
- Sosa D.C. "Informe Actividad en área temática Geofísica-Gravimetría" Proyecto para la protección ambiental y desarrollo sostenible del Sistema acuífero Guarani, Buenos Aires, Argentina, 2006.
- Torge W. "Geodesy" Berlin Alemania, 2001.
- Zakatov P."Curso de Geodesia Superior", URSS, 1976.
- Zaragoza Arias C., Olalla de Juan B, "Diseño, observación y cálculo de una red gravimétrica de alta precisión en la comunidad de Madrid con calibración previa del gravímetro", Escuela de Ingeniería Técnica Topográfica, Madrid, España, 2008.

## Normas Internacionales de Valuación



*Ing. Juan Daniel Anchía Rodríguez,  
M.Sc. en Valuación  
Miembro Directorio UPAV 2008-2010  
Profesor Maestría en Valuación, UNED  
janchia@cfa.or.cr*

La cuestión de normar no es nueva. El hombre ha entendido que ello es necesario casi desde que vive en sociedad. Sin embargo, esta necesidad se hizo más evidente como resultado de la Revolución Industrial. Primero en cada industria, luego en cada país; hoy, en todo el globo.

Dentro del contexto de la normalización, existen diferentes niveles de normas de acuerdo a su alcance:

- **Empresarial:** el fin es hacer más efectiva la tarea a través del control y simplificación de actividades y procesos.
- **Sectorial:** el objeto primordial de estas normas es evitar la competencia desleal.
- **Nacional:** las normas nacionales son promulgadas después de consultar a todos los intereses afectados en un país. En algunas ocasiones, los países en vías de desarrollo adoptan, homologan y validan las producidas en otras naciones.
- **Regional:** el fin es facilitar un mejor intercambio, tanto económico como de transferencia, de tecnología entre los países pertenecientes a esa región.
- **Internacional:** son el resultado, en muchas ocasiones, de arduas sesiones para conciliar los intereses de todos los países que intervienen en el proceso. Estas normas facilitan el comercio internacional; hoy a nadie se le ocurriría pensar en un mercado común sin normalizar los productos a intercambiar.

Una norma es un acuerdo documentado, establecido mediante un consenso de expertos y aprobado por un organismo capacitado, que proporciona las reglas, pautas o características para asegurar que los productos, procesos y servicios sean apropiados a su propósito.

Las normas voluntarias y de consenso desarrolladas por la industria, conforme a los procedimientos que establece la costumbre, o la ley, para que se satisfagan un procedimiento formal, la transparencia y el consenso, suelen ser adoptadas por la sociedad y los gobiernos como parte de su marco regulador.

Un organismo puede fijar normas para el servicio o proceso que provee, en aras de servir a la sociedad, y esta reconocer y adoptar aquellas como regla general.

Las normas, al fijar reglas y sistemas de medición para tasar la calidad del producto, proceso o servicio al que se refieren, sirven esencialmente a quien usa tal producto, proceso o servicio, puesto que le proporcionan los elementos para calibrar esa calidad. De manera secundaria sirven al productor o prestador del servicio, al establecerse el parámetro contra el cual medir el producto que fabrica o el servicio que entrega. También al Estado, pues le proveen de la herramienta para cuidar que quien produce algo o presta un servicio, cumpla a satisfacción lo que ofrece. Eventualmente, pueden dar lugar a sanciones para quien incumple.

A nivel mundial, las Normas Internacionales de Valuación son elaboradas por la El Comité Internacional de Normas de Valuación (IVSC), que es una Organización No Gubernamental (ONG) miembro de las Naciones Unidas, registrado en el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas en mayo de 1985.

El IVSC trabaja de manera conjunta con los estados miembros y mantiene un enlace con organismos internacionales tales como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización Mundial de Comercio (OMC), la Comisión de la Unión Europea, el Banco para Pagos Internacionales, entre otros (IVS, 2007).



Tomado de <http://www.ivsc.org/>

Las Normas Internacionales de Valuación (IVS) son la respuesta de la profesión a la exigencia global de contar con un conjunto de reglas uniformes, de alta calidad y fácilmente entendibles para la práctica de valuaciones, con aplicación y aceptación universal. Se han dictado para:

- Facilitar las transacciones transfronterizas y contribuir a la viabilidad de los mercados internacionales.
- Servir como parámetro o guía profesional para los valuadores alrededor del mundo.
- Proporcionar Normas de Valuación e Informes Financieros que satisfagan las necesidades de los países en vías de desarrollo y de reciente industrialización (Torres, 2006).

Así, los usuarios de valuaciones realizadas conforme a las IVS podrán confiar en que dichas valuaciones las llevaran a cabo profesionales competentes que se apegan a las normas más altas de conducta ética.

Un Valuador Profesional es una persona que posee la calificación, habilidad y experiencia necesaria para estimar el valor de un bien, para una gran variedad de propósitos.

Las Normas Internacionales de Valuación representan la práctica aceptada o mejor, en la profesión de Valuación también conocidas como Principios de Valuación Generalmente Aceptados (PVGPA).

La intención es que las Normas Internacionales de Valuación y las normas nacionales de los Estados Miembros respectivos, sean complementarias y de apoyo mutuo. El IVSC promueve que se revelen las diferencias entre las declaraciones y/o aplicaciones de las normas internacionales y nacionales de Valuación.

El análisis detallado de la metodología y de su aplicación en tipos de propiedades o mercados específicos es competencia de literatura y educación especializada. Por esta razón, el IVSC aconseja a todos los Valuadores profesionales valerse de programas de educación continua a lo largo de su carrera.

El IVSC reconoce que cada aplicación está relacionada a un problema específico de valuación, cuya solución depende de la capacidad del Valuador para seleccionar las técnicas pertinentes y aplicar su juicio más adecuado.

Según las IVS, un Valuador debe ser una persona de buena reputación que:

- haya obtenido una licenciatura en un centro reconocido de enseñanza o que tenga calificación académica equivalente;
- tenga experiencia adecuada y sea competente en valorar en el mercado y categoría del activo;
- conozca, entienda y pueda emplear correctamente los métodos y técnicas reconocidas que son necesarias para realizar una valuación que goce de credibilidad;
- sea miembro de una entidad nacional reconocida de profesionales de la valuación;
- asista a programas de formación en su profesión a lo largo de su carrera y
- que cumpla todos los requisitos del Código de Conducta (IVS, 2007).

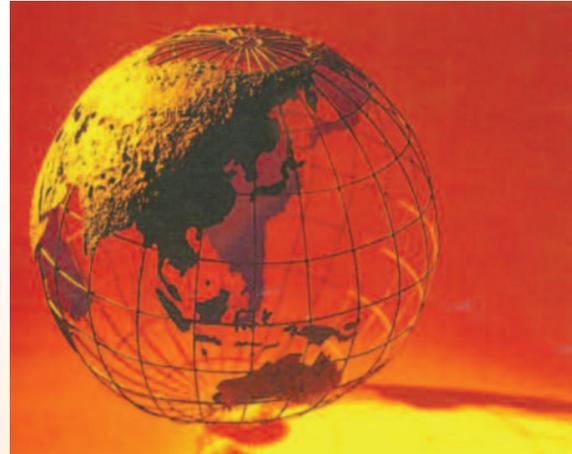
Las IVS son actualizadas y publicadas periódicamente desde 1985, dado que se entiende que el cambio es inevitable y continuo. Destacan dentro de su estructura las “notas de guía”, que proporcionan un derrotero sobre temas específicos de valuación y el “código de conducta”, del cual a continuación se expondrán los aspectos más relevantes.

### **Código de Conducta**

Según el IVSC, para la aplicación operativa de las Normas Internacionales de Valuación, es fundamental que las valuaciones que se llevan a cabo de acuerdo con dichas normas, sean elaboradas por Valuadores Profesionales honestos y competentes, imparciales y sin ningún interés personal. Los Valuadores siempre deben promover y conservar la confianza pública en la profesión de la valuación.

### **Ética**

Los Valuadores deben en todo momento mantener un alto nivel de honestidad e integridad y llevar a cabo sus actividades obedeciendo los siguientes principios:



Tomado de <http://www.ivsc.org/>

- **Integridad.** Un Valuador no debe actuar de una forma que sea engañosa o fraudulenta. Debe actuar legalmente y cumplir con las leyes y reglamentos del Estado en donde él o ella ejercen, o donde se lleva a cabo la asignación.
- **Conflicto de intereses.** Un Valuador no debe actuar para dos o más partes involucradas en el mismo asunto, a menos que tenga el consentimiento por escrito de los interesados.
- **Confidencialidad.** El Valuador debe en todo momento, tratar los asuntos del cliente con la discreción y confidencialidad apropiados.
- **Imparcialidad.** El Valuador debe llevar a cabo la asignación con la independencia, objetividad e imparcialidad más estricta y sin incluir sus intereses personales (IVSC, 2007).

En el ámbito latinoamericano, ante el IVSC existen tres representantes miembros de la Unión Panamericana de Asociaciones de Valuación (UPAV), ellos son los ingenieros Julio Torres, de México, Germán Noguera, de Colombia y Eduardo Rothmann, de Brasil. Asimismo, las IVS es traducida al español por la Asociación Profesional de Sociedades de Valoración de España (ATASA) quién es dirigida por el Lic. Leandro S. Escobar.

### **Bibliografía**

*Normas internacionales de Valuación 2007. Traducción al español por la Asociación Profesional de Sociedades de Valoración de España ATASA.*

*Curso: Normativa en Valuación. Instituto Costarricense de Valuación. Impartido en el 2006, por el Ing. Julio Torres.*

<http://www.ivsc.org/>

## REDES DE ESTACIONES DE MEDICIÓN CONTINUA

Por: Ing. Jose Francisco Valverde C.  
Consultor en Geodesia  
Programa de Regularización de Catastro y Registro  
jvalverde@ucatastro.org

### 1. Antecedentes

Con la incorporación de las técnicas satelitales en el establecimiento de vértices geodésicos, se observan las ventajas que ofrece el uso de estas tecnologías en el establecimiento y mantenimiento de los marcos de referencia mundiales, regionales y nacionales. Una de las principales ventajas del uso de estos sistemas radica en la posibilidad de establecer estaciones de medición continua, las cuales se convierten en la herramienta para gran cantidad de aplicaciones; por ejemplo, la georreferenciación de levantamientos, pero también, se convierten en el medio para aplicaciones científicas, por ejemplo, la determinación de las variaciones en el tiempo de la posición de una estación de medición continua (EMC).

Para poder cumplir su objetivo, se requiere dar a la estación la mejor calidad posible en cuatro elementos: condiciones óptimas en los alrededores del sitio donde se colocará la antena (es decir, que la cantidad de obstáculos que interfieran con la recepción de la señales sea mínima), el monumento sobre el cual se instalará la antena, el equipo a utilizar (básicamente antena y receptor) y las coordenadas de la estación.

Hay otros elementos que se deben considerar, como son el medio por el cual se envían los datos a un servidor para su publicación, la seguridad para el equipo, el acceso constante a energía eléctrica, entre otros, sin embargo, en el presente artículo nos concentraremos en cada uno de los cuatro elementos citados en el párrafo.

### 2. Elementos a considerar para la instalación de una estación de medición continua

Como se indicó anteriormente, se puede clasificar en cuatro grupos principales los aspectos a considerar para la instalación de una estación de medición continua:

1. Condiciones alrededor de la estación;
2. La calidad del monumento sobre el cual se coloca la antena;
3. El equipo a utilizar;
4. La calidad de las coordenadas de la estación y su mantenimiento en el tiempo

#### 2.1 Condiciones alrededor de la estación

El primer elemento para definir el sitio donde colocar una EMC es la cantidad de obstáculos en los alrededores del sitio a analizar. Una de las características de las EMC es la alta calidad de las coordenadas que se puede calcular para ella, a partir de las observaciones que realiza y otras consideraciones en el post-proceso. Por ello, si en los alrededores de la estación hay elementos que afecten la calidad de la señal recibida o que del todo bloqueen el camino de la señal desde el satélite a la antena, este sitio se debe descartar.

Entre los elementos a analizar para definir si un sitio es adecuado, se tiene:

- Que el horizonte sobre el plano horizontal de la antena esté despejado.
- Que el sitio sea seguro, esto por cuanto la inversión en equipo para una EMC es muy alta.
- Que en las proximidades de la antena no hayan superficies reflejantes que produzcan multipath.
- Que el acceso al sitio sea fácil, para labores de instalación y mantenimiento
- Que en los alrededores de la estación no existan fallas o deslizamientos.

#### 2.2 Calidad del monumento sobre el cual se coloca la antena

El segundo elemento a considerar para la instalación de una EMC es la calidad del monumento sobre la cual se coloca la antena, principalmente si la estación se colocará para generar información para algún estudio geofísico o geodinámico. De esta forma, se debe garantizar que el monumento cumple las siguientes características:

- De una alta estabilidad y permanencia en el tiempo; es decir, que condiciones climatológicas y otros factores, tengan un impacto mínimo en el monumento y por ende en las observaciones;
- Que sea fácil de construir, bajo un costo mínimo, pero siempre garantizando las condiciones de estabilidad;
- Que los materiales que conforman el monumento, estén protegidos de los efectos de fenómenos de la naturaleza, como la corrosión, erosión, entre otros
- Es recomendable complementar la monumentación para la estación con la incorporación elementos protectores contra descargas eléctricas de la atmósfera.

En la figura 1 se muestra un ejemplo de un pilar de concreto, uno de las posibles variantes para un monumento.



Figura 1 Pilar

Tomado de: <http://www.ngs.noaa.gov/>, 2010

### 2.3 Equipo a utilizar

El tercer elemento a considerar para la instalación de una EMC, es la calidad del equipo, que por la naturaleza de la estación y sus aplicaciones, tiene que ser un receptor y una antena de tipo geodésico y de preferencia, que la antena sea de tipo Choke Ring, como la que se muestra en la figura 2. La recomendación en el uso de este tipo de antena, es debido a la poca variabilidad del centro de fase de la misma en relación con el ángulo de elevación y el azimut del satélite. En relación con el receptor, este debe estar en capacidad de procesar la mayor cantidad de observables posibles, es decir, fases de las portadoras, mediciones de seudodistancia a partir del código P. Si en los alrededores de la antena es común la presencia de aves, o nieva o hay algún otro elemento que pueda afectar la antena, se recomienda el uso de domos de protección o radomes, de los cuales se debe conocer las variaciones del centro de fase de la antena con este elemento colocado.



Figura 2 Antena Choke Ring  
Tomado de <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL>, 2010

### 2.4 Coordenadas

El cuarto elemento a considerar, que también está relacionado directamente con el uso de la información que recolecta la estación, es el programa de procesamiento y el sistema de referencia para la definición de las coordenadas y su variación en el tiempo. Hasta el momento, se ha destacado que el sitio donde se coloca la estación, el monumento y el equipo debe ser de una calidad muy alta, pero si las coordenadas no están en correspondencia con las exigencias anteriores, no se aprovecharán todas posibilidades que brinda una estación de medición continua.

Por ello, la recomendación es determinar las coordenadas de la estación con un programa catalogado

como científico e incorporar las estaciones a redes regionales o mundiales, de forma que con un prolongado periodo de medición, se pueda determinar la velocidad de esta y esto contribuya a un adecuado mantenimiento de sistema de referencia.

### 3 Conclusiones

Son muchas las aplicaciones que se le pueden dar a una estación de medición continua. Están van desde ser la referencia para levantamientos de información espacial, como levantamientos de agrimensura, hasta ser referencia para estudio con carácter científico, como estudios de la ionosfera o la troposfera.

Lo importante es que para que la estación cumpla con esta función, es necesario analizar con sumo detalle el sitio donde se colocará, de forma que sea mínima la cantidad de elementos que afecten la calidad de las observaciones que registra. Además, es necesario que el monumento sobre el cual se coloca la antena sea muy estable y que el equipo a utilizar sea geodésico. Estos elementos, mas un riguroso proceso de cálculo, con un programa científico, permitirá obtener coordenadas de muy alta calidad y por ende, satisfacer las necesidades de información de aplicaciones que así lo requieren.

### 4. Bibliografía

- IGS: "IGS Site Guidelines". Tomado de:  
<http://igscb.jpl.nasa.gov/network/guidelines/guidelines.html>, 2010
- Hofmann-Wellenhof, B, Lichtenegger, H, Collins, J. 2001. GPS: Theory and Practice, 5° Edition, Springer- Verlag Wien New York, Austria, 382 p.
- NOAA/NGS: "Guidelines for establishing and operating CORS". Tomado de:  
[http://www.ngs.noaa.gov/PUBS\\_LIB/CORS\\_guidelines.pdf](http://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/CORS_guidelines.pdf), 2010
- SIRGAS: "Guía para la instalación de estaciones SIRGAS-CON". Tomado de: <http://www.sirgas.org/index.php?id=143&L=0>, 2010
- SIRGAS: "Procedimiento para inscribir una nueva estación en la red SIRGAS-CON".  
<http://www.sirgas.org/index.php?id=143&L=0>, 2010

# SERVIDUMBRES

Lic. Marco Antonio Zúñiga Montero  
Ing. Topógrafo y Abogado



Uno de los grandes problemas con que se encuentra el profesional en topografía dentro del ejercicio profesional es el relacionado con las servidumbres, concepto que no para todos está claro, razón por la cual trataré de abordar aspectos generales que ayuden a entenderlo.

El término *servidumbre* proviene de la voz latina *servitudo*, estado de esclavitud, por la sujeción en que el predio gravado se halla respecto a otro de distinto dueño.

Definir la “servidumbre”, como tal, ha sido difícil, por lo que muchos doctrinarios como Winscheid, Sohm, Planiol, han expresado sus pensamientos.

El Código Civil de Argentina señala: “*Servidumbre es el derecho real, perpetuo o temporario sobre un inmueble ajeno, en virtud del cual se puede usar de él o ejercer ciertos derechos de disposición o bien impedir que el propietario ejerza algunos de sus derechos de propiedad*”. (Artículo 2970). En Costa Rica, el tema de las servidumbres, es tratado en el Título IV, del Código Civil, a partir del artículo 370.

Cuando se habla de servidumbres, tendremos siempre un predio dominante y un predio sirviente, siendo el primero aquel que se ve beneficiado con el gravamen y el sirviente es el que lo soporta.

Algunas **características** de la servidumbre son:

- a- El fundo que se beneficia con la servidumbre será un fundo enclavado, siendo este el predio dominante.
- b- Fundo sirviente es el que soporta el gravamen.
- c- En la servidumbre, siempre se tendrán razones de utilidad y necesidad (económicas, agrícolas, industrial, de comodidad, etc).
- d- Siempre suponen una limitación al derecho de propiedad.
- e- Son inseparables del inmueble.

Como elementos para la constitución de servidumbres se citan: Los Personales, los Reales y los Formales.

## CLASES DE SERVIDUMBRES

- 1- **CONTINUAS:** aquí encontramos aquellas cuya utilidad no requiere de un hecho actual del hombre; es decir, que una vez constituida, no necesita de la intervención del hombre. Ej. acueductos, de vista, tendidos eléctricos.
- 2- **DISCONTINUAS:** son aquellas que requieren de actos sucesivos del dueño del fundo dominante. Ej. Servidumbres de paso.
- 3- **APARENTES:** aquí se encuentran todas aquellas que se identifican por obras exteriores. Ej. una ventana a menos distancia de la legal, tendido eléctrico.
- 4- **NO APARENTES:** aquellas que no se aprecian a simple vista, por carecer de obras externas que las señalen. Ej. acueductos, cableados subterráneos.

5- **POSITIVAS:** aquellas que imponen al dueño del predio sirviente la obligación de hacer o dejar de hacer.

6- **NEGATIVAS:** aquellas que no permiten al dueño del predio sirviente hacer algo que sería ilícito sin la servidumbre.

7- **LEGALES:** aquellas que son impuestas por la Ley. Ej. la Ley de Aguas. Ej. Acueducto, Estribo de presa y Abrevadero y saca de agua.

8- **SERVIDUMBRES NATURALES:** aquella que afecta a los terrenos inferiores, obligándolos a recibir las aguas de lluvia o las que son producto espontáneo de la naturaleza, que por si misma y sin participación del hombre descienden de los predios superiores.

## CONSTITUCION DE LAS SERVIDUMBRES

Las servidumbres se constituyen por convenio o por testamento.

Las servidumbres continuas y aparentes se constituyen por convenio, por testamento, por prescripción positiva o usucapión (por el simple uso del dueño del predio dominante y la tolerancia del propietario del dueño sirviente).

La servidumbre discontinua aparente, o continua no aparente, se adquiere por convenio, por testamento, pero **NUNCA** por prescripción positiva.

## EXTINCION DE LAS SERVIDUMBRES

Las causas de extinción de las servidumbres están dadas en el artículo 381 del Código Civil, siendo estas:

- 1- Por la resolución del derecho del que ha constituido la servidumbre.
- 2- Por la llegada del día y el cumplimiento de la condición, si fue constituida por determinado tiempo o bajo condición.
- 3- Por la confusión, o sea la reunión perfecta e irrevocable de ambos predios en manos de un solo dueño.
- 4- Por remisión o renuncia del dueño del predio dominante.
- 5- Por el no uso durante el tiempo necesario para prescribir.
- 6- Por venir los predios en tal estado que no puede usarse de la servidumbre; pero esta revivirá desde que deje de existir la imposibilidad, con tal de que esto suceda antes de vencerse el término de la prescripción.

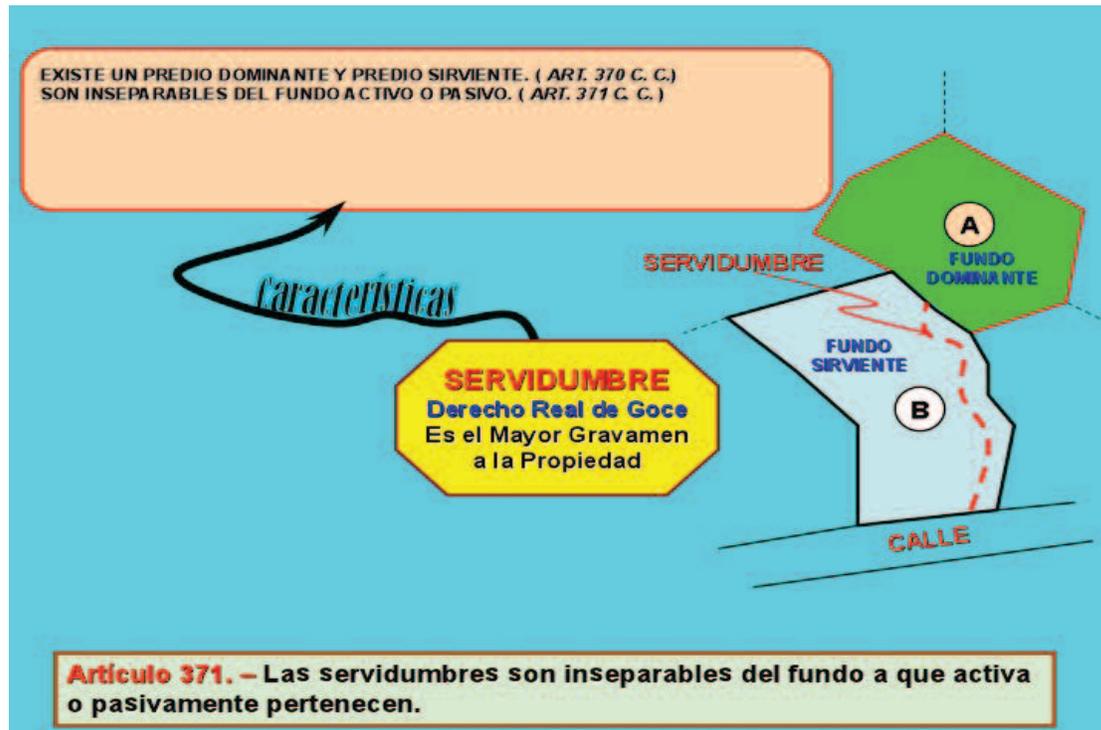
## PRINCIPIOS DE LAS SERVIDUMBRES

- 1- Son indivisibles. Artículo 382 CC. Cualquier segregación que sufra el inmueble, no afecta a la servidumbre.
- 2- Accesoriedad e inseparabilidad: la constitución de una servidumbre será un derecho accesorio pero inseparable, artículo 371 al 416 C.C.

Con lo antes expresado, se podrán tener los elementos necesarios que ayuden a conceptualizar la servidumbre, recuérdese que es un gravamen y por lo tanto debe de manejarse con el cuidado que esto conlleva.

A efectos de que se tenga un panorama más claro de los temas tratados anteriormente, se presentan las siguientes figuras:

Figuras: Servidumbres



Referencias Bibliográficas:

Código Civil de Costa Rica. 15ed. San José, C.R.  
Brenes C. Alberto. Tratado de los Bienes. Quinta edición, San José, Costa Rica.  
Alfaro Yendry. Antología Derechos Reales. 2007. San José. C.R  
Mora F. Ricardo. Notas clases. 2007.

## Anécdota

# Una broma con sabor a cocodrilo

*El Ing. Tomás Fernández Rivera relata una de las tantas anécdotas que hoy recuerda con nostalgia y risas.*

**S**iendo mi padre, Guillermo Fernández Vargas Ingeniero Topógrafo en el trazado limítrofe entre Panamá-Costa Rica, se le ocurrió llevarme en mis vacaciones a ganarme unos cincuitos como “Porta Mira”.

Iniciamos nuestro viaje en los famosos trimotores Ford piloteado por el experimentado capitán Núñez. Dos horas después, llegamos a Sixaola ocupado por el ejército de Estados Unidos; así nos trasladamos al “Cuartel General” Guabito cuyo director era el Ing. Ricardo Fernández P. De ahí nos movilizábamos a diferentes campamentos a través del viejo ferrocarril bananero; nuestra misión: la medición de las bases de triangulación para la posición de los mojones. Nuestro campamento se situaba en “Chase o Volio”, el cual distaba a unos 100 metros del entonces majestuoso y ecológico río Sixaola plagado de pesca y cocodrilos.

Una tarde, estando mi padre de turno, fuimos a tomar un baño; al regresar, se le ocurrió recoger una nidada de huevos de cocodrilo abundante en los playones.

Con la complicidad de nuestra cocinera, se elaboraron unas succulentas tortas que cenaron nuestros compañeros a su regreso del trabajo elogiando así tan delicioso platillo. Entre ellos, se encontraban el Ing. Mario Barrantes F., Mario Quirós S., Guillermo Saint Maló, Daniel Gutiérrez y otros.

Días después, durante un día de pago en el Cuartel General, mi padre contó a sus queridos amigos la broma de que la torta provenía de huevos de cocodrilo. Hubo caras largas, admiración, malas palabras y para finalizar un abrazo fraterno entre todos sus compañeros.

Al regresar a mi querida Alajuela, me percaté de que había contribuido con un granito de arena a la monumental obra de la delimitación entre Panamá y Costa Rica.

Esta anécdota la dedico con todo respeto y cariño a todos mis compañeros incluyendo a mi padre hoy ya fallecido.

*Ing. Tomás Fernández Rivera  
tomfer27@yahoo.com*



# Un buen camarón

Por: Ing. Daniel Acuña  
Ingeniero Topógrafo

Faltaba un año para el terremoto de Limón y hacía pocos años había recibido el Diplomado en Topografía. Tenía alguna experiencia dentro de una institución pública en dibujo y luego en topografía; el salario no era el mejor y las necesidades familiares crecientes, pero esa semana me contactó un amigo, de un amigo, para que le hiciera una “Urba”, lo cual era perfecto para mis finanzas familiares, muy venidas a menos.

Después de algunos tanteos económicos sobre el asunto, quedamos de vernos el sábado en el sitio. Mi buena esposa, como siempre alegre por el trabajo extra, aceptaba sin problemas estas separaciones extras.

Contactado un buen asistente y con la ayuda del contratante, que era el desarrollador, el ingeniero y el inversionista, todo quedó arreglado para el sábado. Lo primero era llegar temprano al sitio y valorar la finca, la cual tenía planos de referencia e inscripciones en orden aparentemente. El contrato, el protocolo... ya tendríamos tiempo, éramos muy buenos amigos.

Llegó el sábado y el multifacético contratante llegó por nosotros muy temprano. Al ser las 7 a.m. estábamos en el sitio, instrumentos en mano y muchas ganas de hacer el trabajo. La finca, de tamaño mediano, se levantaría con todos los detalles para poder diseñar la urbanización. Conforme avanzaba el día, surgían ideas sobre la cantidad de lotes, su tamaño, las calles y demás detalles apasionantes.

El día transcurría rápidamente, casi sin tiempo para comer o descansar. Ya tarde se decidió que no podríamos terminar ese día, por lo cual debimos ir también el domingo. Un domingo largo, de sol intenso; al final del cual, casi sin luz para ver el retículo del sencillo teodolito que tenía, terminamos.

Vino una semana de cálculo, en papel milimétrico y con los métodos de entonces, no tan eficientes como los de ahora. Entregado este trabajo al contratante sólo faltaba cobrar una cantidad proporcional al trabajo ejecutado hasta ahora. Por supuesto, ya ese dinero tenía destinos definidos en mi presupuesto.

Pasaron unos largos días, al final de los cuales no recibía respuesta del contratante. Finalmente luego de varias

llamadas que fueron cambiando de tono, pude conversar con el contratante y empezaron las excusas y los cambios de planes y los contratiempos...

Para no hacer muy larga esta historia, apenas nos pagaron el trabajo de los asistentes y parte del cálculo. El proyecto no avanzó más por problemas financieros y propios del contratante.

Mi familia había perdido no solo el ansiado dinero, sino un fin de semana más y las noches de cálculo, en fin, tiempo para estar juntos.

Años después tuve la oportunidad de volver a la finca. Efectivamente se había hecho un intento de urbanización, pero fracasó, ahora se hallaba envuelta en una serie de litigios judiciales.

Después de estos años, ya hasta estas cosas se toman con tranquilidad y hasta con algo de buen humor.

¿A qué viene recordar esta historia o chasco, que quizás a algunos compañeros les suene familiar? En parte, para reflexionar sobre la vocación profesional y la importancia de tomar decisiones acertadas para nuestro desarrollo profesional, muy en especial a los jóvenes que aún estudian o que apenas comienzan a transitar en el mundo profesional.

Mi situación en aquel momento era algo así. Había terminado el diplomado y en la institución se nos pagaba como técnicos; no teníamos prohibición y el rubro de dedicación exclusiva era muy bajo. Existían al menos dos caminos para mejorar mi condición económica: trabajar por aparte sábados, domingos y las noches o continuar con el bachillerato lo cual podía tomar varios años antes de ver algún resultado económico. Tomé la primera opción.

Así comenzó una etapa de trabajo duro y aprendizaje forzado de agrimensura: los planos que salían rechazados, los clientes llamando urgidos, perros amarrados...etc. El dinero nunca fue suficiente para compensar los dolores de cabeza y no hemos hablado del tema central de este artículo, el trabajo que debía ser el centro de mis atenciones, el que me daba de comer regular y puntualmente, mi trabajo de 8 a 4.

Si bien cuando estaba en mi oficina o el campo ponía mi mejor esfuerzo, lo cierto es que este no constituía el foco de mi atención, pues lo compartía con varias ocupaciones adicionales. No fue sino tiempo después que entendí que debía cambiar mi estrategia de desarrollo profesional, si quería ver un cambio en mi vida y mis finanzas.

Es así como comprendí que mejorando mi preparación académica podía aspirar a nuevas oportunidades... pero eso, eso es otra historia, la cual recordé al leer hace algunos días en la Revista Entre Tomos XXX lo siguiente:

*...la profesión debe ser la actividad principal de un profesional, la que con mayor intensidad ocupe su tiempo de trabajo y estudio, si pretende que su ejercicio se desarrolle con excelencia.*

*Cuando una actividad se desarrolla en forma esporádica o intermitente, o como actividad secundaria, no puede decirse que estemos ante un verdadero profesional en el sentido más propio de la expresión, sino ante un aficionado, un amateur, con un dominio de su ciencia inferior al del que, de forma continuada y exclusiva, le dedica todo su tiempo.*

*...cualquier profesión, necesita dedicación plena en un doble sentido: formación continuada y ejercicio práctico continuado. El profesional debe vivir exclusivamente del ejercicio de su profesión, este ha de ser su medio principal de vida. La falta de intensidad y continuidad en el ejercicio de la profesión supone una merma de calidad en el sistema que acaba dañando la confianza en el mismo... nadie puede servir a dos señores; porque aborrecerá a uno y amará a otro; o bien se entregará a uno y despreciará a otro. [Alfonso Cavallé Cruz. Ponencia. XVIII Jornada de Derecho Notarial y Registral Costarricense: La función notarial en Costa Rica: Cambios y Retos, realizada en san José, del 10 al 12 de noviembre del 2009.]*

Pareciera algo muy lógico lo que menciona este autor, pero lo cierto es que muchos no aplicamos esta norma desde el principio. Intentamos sobrellevar dos actividades de pesos similares simultáneamente, lo cual va contra nuestro propio desarrollo profesional y nuestro bienestar personal y hasta familiar.

Por supuesto que cada persona tiene un entorno diferente y no se puede establecer una receta para algo tan complejo como el desarrollo profesional (y personal). Sin embargo, la cita sigue siendo incisivamente válida.

Si me lo permiten, con todo respeto haré unas pocas recomendaciones, especialmente para los jóvenes que aún están

definiendo sus líneas de acción, las cuales espero les sean de utilidad.

→ Si aún están estudiando, no cedan a la tentación de truncar sus estudios, por más difícil que se presente la situación. Busquen ayuda, en sus profesores, en buenos amigos y en su familia. Todos aprecian a quién se esfuerza.

→ Si están cerca del bachillerato, continúen con la misma intensidad la licenciatura. Cada eslabón profesional significa nuevas oportunidades de trabajo y mejor remuneración económica.

→ Trácese un objetivo definido y claro, palpable. Si se estiman personas independientes, con cierta audacia y seguros de sí mismos, valoren el establecer su propio negocio o en compañía de otro profesional con sus mismas condiciones. Decidan y actúen.

→ Si su espíritu y circunstancias son diferentes, y creen que necesitan hacer experiencia en una empresa privada o pública, escojan una actividad que les llame la atención, les agrade mucho y que les permita desarrollarse profesionalmente. Vayan con la mentalidad de hacer crecer esa empresa y crecer ustedes.

→ Si se hayan muy a gusto estudiando e investigando, manténganse cerca de la universidad, donde hacen falta muchos masters y doctores para hacer más fructífera nuestra profesión. En resumen, descubran cuál es su vocación y cuales sus aptitudes; después actúen.

Para cerrar unas frases de algunos célebres topógrafos.

"No son las riquezas ni el esplendor, sino la tranquilidad y el trabajo, los que proporcionan la felicidad." Thomas Jefferson.

"Si pudiéramos saber primero en dónde estamos y a dónde nos dirigimos, podríamos juzgar mejor qué hacer y cómo hacer las cosas."

(Abraham Lincoln)

Ing. Daniel Acuña  
Ingeniero Topógrafo



# Exposición de equipo topográfico en el Registro Nacional

Por: Daniel Acuña

Del pasado 12 al 23 de abril, se presentó una exposición de equipo topográfico y geodésico en las instalaciones del Registro Nacional.

La reciente fusión de los registros de Bienes Inmuebles y del Catastro en el Registro Inmobiliario motivó a los funcionarios del área de topografía y geodesia a dar a conocer a sus compañeros y al público en general las herramientas tecnológicas que los han acompañado durante varias décadas.

Encontramos en este equipo verdaderas joyas de óptica y mecánica de precisión, instrumentos para durar décadas soportando el duro trabajo de campo. Sin embargo, hoy han sido desplazadas, a pesar de estar funcionando perfectamente, por nuevos equipos cuya vida útil ya no la determina la calidad de los materiales, sino la innovación, la capacidad de recopilar, procesar y presentar resultados inmediatos y cada vez más precisos, de mayor alcance, de más fácil interpretación.

Los teodolitos han cedido su lugar a las estaciones totales y los sistemas de medición satelital sustituyen los distanciómetros de largo alcance.

En la oficina el cambio ha sido similar, reglas de cálculo, máquinas de sumar y multiplicar, planímetros y demás equipo de dibujo han cedido su lugar a las computadoras y los programas de dibujo.

En estos días en que mucho se trata el tema de la seguridad jurídica y las diversas formas de hacerla llegar a las personas, existen labores que pasan inadvertidas para la mayoría de las personas, que piensan que se trata solamente de leyes y reglamentos. Una de ellas es el trabajo de materializar un sistema de referencia nacional y el registro cartográfico del territorio nacional para diversos fines.

De que serviría poseer una propiedad, aún con un título, sino se sabe en donde se localiza exactamente, si no se tiene sus dimensiones garantizadas, si no está referida a un sistema nacional; seguramente sería tan valioso como una cédula sin fotografía y sin apellidos, se la podríamos endosar a cualquiera.

Algunos de estos instrumentos serán rescatados del olvido por el Museo del Registro Nacional, donde podrán ser visitados y admirados por las nuevas generaciones.

Con seguridad, muchos de los bienes que estos instrumentos midieron y registraron durante estas décadas, escuelas, colegios, etc., les han servido a usted y a su familia sin que lo percibiera.





**Colegio de  
Ingenieros  
Topógrafos  
de Costa Rica**



# ¡Al servicio de sus agremiados!

## CENTRO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

Curso	Inicio
Aspecto Jurídico - práctico del Nuevo Reglamento de Catastro Nacional	Tuesday, May 11, 2010
Sistemas de Información Geográfica Aplicada (modulo 2)	Friday, May 07, 2010
AutoCad 2D Principiantes	Thursday, April 29, 2010
Civil 3D Principiantes	Saturday, May 15, 2010
Civil 3D Avanzados	Wednesday, May 26, 2010
Sistemas de Información Geográfica Básico (modulo 1)	Monday, May 31, 2010

(506) 22- 02 39 00 ext. 4083 / Fax: (506) 22-53 54 02 / Apto. postal 2346-1000 San José, C.R / Dirección: Edificio del CFIA, 4to. piso  
correo electrónico: [info@colegiotopografoscr.com](mailto:info@colegiotopografoscr.com) / Oficina en el Registro Nacional:  
Tel fax: (506) 22-53 56 35/ [registro@colegiotopografoscr.com](mailto:registro@colegiotopografoscr.com)  
<http://www.colegiotopografoscr.com/capsede.html>

- Centro de Capacitación Profesional
- Comisiones de Trabajo
- Proyectos de mejoramiento de la Profesión
- Oficina Registro Nacional (Asesoría Legal, Impresión de planos a través del Sistema SIP, Fotocopiado, Impresión de Estudios de Registro, Consulta de Resoluciones, votos, leyes y reglamentos, Venta de signos externos, como Gorras, Camisetas, pines, calcomanías, entre otros)

Tel: (506) 22- 02 39 50 / Fax: (506) 22-53 54 02  
Apto. postal: 2346-1000 San José, C.R  
Dirección: Edificio del CFIA, 4to. piso  
Correo electrónico: [info@colegiotopografoscr.com](mailto:info@colegiotopografoscr.com)  
**[www.colegiotopografoscr.com](http://www.colegiotopografoscr.com)**

