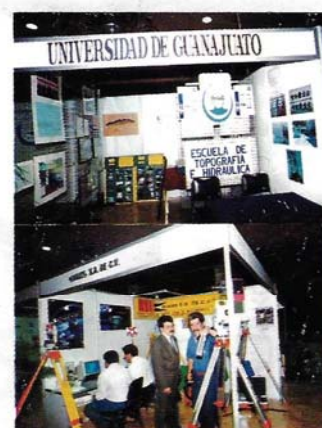
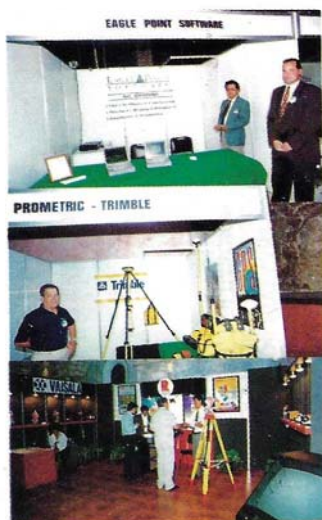
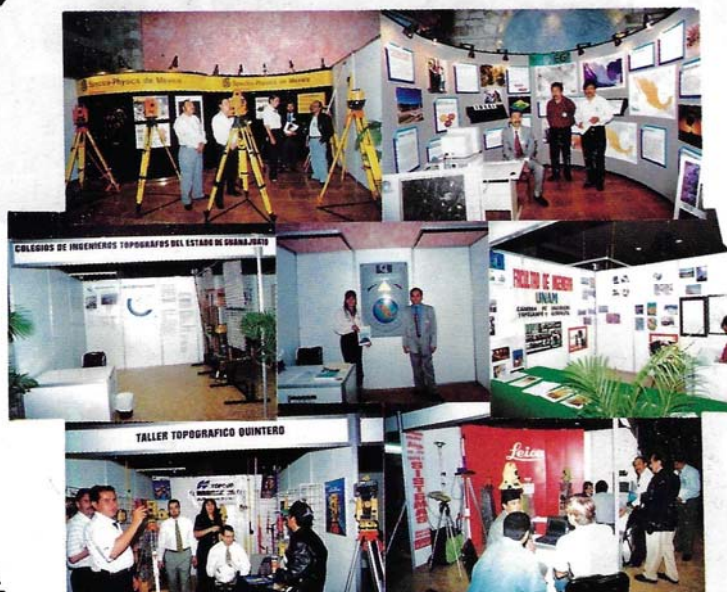


INGENIERÍA TOPOGRÁFICA

ÓRGANO OFICIAL DEL COLEGIO DE INGENIEROS TOPOGRAFOS, A.C.



TOPOGRAFIA

ALGUNOS DE LOS SERVICIOS QUE SE OFRECEN SOBRE TEODOLITOS:

* REPARACION DE ESTACIONES TOTALES.

* DISTANCIOMETROS:

EQUIPOS: WILD, SOKKISHA, NIKON, ROSSBACH, PENTAX, FENNEL, CARL ZEISS JENA, CARL ZEISS, OTROS



- * LIMPIEZA Y LUBRICACION DE LOS SISTEMAS MECANICOS.
- * LIMPIEZA DE LA OPTICA Y ELIMINACION DE HONGOS.
- * AJUSTE DE: CIRCULO VERTICAL, CIRCULO HORIZONTAL, ALIDADAS, CHUMACERAS, TORNILLOS NIVELANTES, TANGENCIALES, MICROMETRO, FRENOS, RETICULA, COMPENSADOR, OPTICA, BURBUJAS, COLIMACION.
- * RESANE Y PINTURA GENERAL.
- * ADAPTACIONES.
- * REFACCIONES ORIGINALES.

OTROS SERVICIOS DISPONIBLES REPARACION Y MANTENIMIENTO DE:

- * NIVELES NORMALES.
- * NIVELES LASER.
- * TRIPIES.
- * SOPORTES DE PRISMAS DE DISTANCIOMETRO.
- * ADAPTACION DE BASES EN TEODOLITOS PARA CONEXION DE DISTANCIOMETROS.
- * ADAPTACIONES OPTICO-MECANICAS EN GENERAL.

FOTOGRAMETRIA



EQUIPOS:

- WILD

- * AUTOGRAFO A7, A8.
- * AVIOGRAFO B8, B8S.
- * PUG 3, 4.
- * STEREOCOMPARADOR STK1.
- * RECTIFICADORA E4.
- * COORDINATOGRAFOS.
- * IMPRESORA U4.

- GALILEO SANTONI.

- * STEREOSIMPLEX IIC, G6, G8.
- * ORTOFOTOSIMPLEX.
- * REGISTRADOR DE COORDENADAS.
- * STEREOSCOPIOS DE ESPEJOS.
- * PROYECTORES DE IMAGENES DE SATELITE.
- * MULTIESPECTRALES.

- CARL ZEISS JENA

- * TOPOCART C-B
- * STEREOMETROGRAFO.
- * KARTOFLEX.

- CARL ZEISS

- * RECTIFICADORA SEG V, SEG VI.
- * PLANIMAT.
- * PLANICART.
- * PLANITOP.
- * STEREO PLANIGRAFO.
- * CAMARAS STEREOMETRICAS SKM.

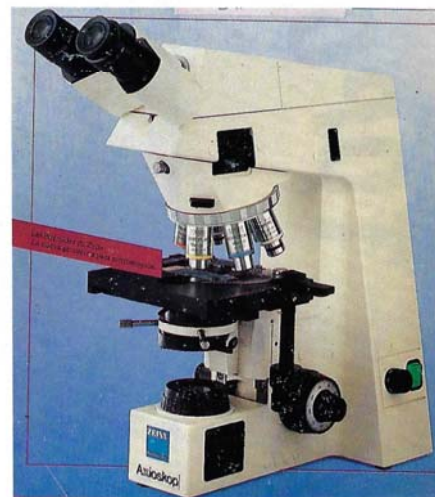
- OTROS EQUIPOS

- * MATRA, KERN, BAUSH AND LOMB (TRANSFEROSCOPIOS), KELSH, ETC.
- * INSTALACION Y REPARACION DE CAMARAS FOTOGRAFICAS AEREAS, ZEISS, WILD, OTRAS

MICROSCOPIA

EQUIPOS:

- * CARL ZEISS.
- * CARL ZEISS JENA.
- * WILD.
- * NIKON.
- * ROSSBACH.
- * PENTAX.
- * COLLEGIATE.
- * OLIMPUS.
- * KYOWA.
- * OTROS.



ALGUNOS DE LOS SERVICIOS QUE SE PRESTAN SOBRE MICROSCOPIOS:

- * LIMPIEZA Y LUBRICACION DE LOS SISTEMAS MECANICOS.
- * LIMPIEZA DE LA OPTICA Y ELIMINACION DE HONGOS.
- * AJUSTE DE: MACHO Y MICRO, DIRECCION DE RAYOS OPTICOS, SISTEMAS MECANICOS, RECTIFICADO DE COLAS DE MILANO, COLIMACION OPTICA-MECANICA
- * REPARACION Y ADAPTACION DE SISTEMAS DE ILUMINACION.
- * RESANE Y PINTURA GENERAL.
- * REFACCIONES ORIGINALES.

FOTOMECANICA

TRABAJOS DE:

- * CAMARAS REPRODUCTORAS HORIZONTALES Y VERTICALES (BRAUN, KLINCH, INTERGRAF Y OTROS)
- * MARCOS DE VACIO
- * PROCESADORAS DE PELICULA Y PAPEL
- * COPIADORAS DE CONTACTO

SERVICIOS QUE SE OFRECEN:

INSTALACION, MANTENIMIENTO, REPARACION Y ADAPTACION EN GENERAL.

REPRESENTACIONES



TOPCON

Servicio y Ventas



Laboratorio
Optico de
Precisión

VENTA Y SERVICIO

TOPOGRAFIA
FOTOGRAMETRIA
MICROSCOPIA
FOTOMECANICA

FOTOMECANICA

REPRESENTACIONES

TRABAJO DE:

- * CAMARAS REPRODUCTORAS HORIZONTALES Y VERTICALES (BRAUN, KLINNCH, INTERGRAF Y OTROS)
- * MARCOS DE VACIO
- * PROCESADORAS DE PELICULA Y PAPEL
- * COPIADORAS DE CONTACTO

SERVICIOS QUE SE OFRECEN:

INSTALACION, MANTENIMIENTO, REPARACION Y ADAPTACION EN GENERAL.



OTROS SERVICIOS DISPONIBLES

* INSTALACION, MANTENIMIENTO, REPARACION Y ADAPTACIONES A EQUIPOS METEOROLOGICOS DE:

- * AIRE
- * SOL
- * LLUVIA
- * TEMPERATURA
- * HUMEDAD
- * PRESION
- * NIVEL
- * EVAPORACION, ETC.

OTROS SERVICIOS DISPONIBLES

- * AEROTRIANGULACION ANALITICA
- * FOTOGRAMETRIA DIGITAL
- * EDICION
- * GRAFICADO

MANTENIMIENTO Y REPARACION DE EQUIPOS DE LABORATORIO CLINICO-OPTICO-MECANICO

- * BALANZAS ANALITICAS
- * CENTRIFUGAS
- * AUTOCILAVES
- * MUFLAS
- * OTROS



TOPCON

Servicio y Ventas



DR. MANUEL BARROS BORRERO 163

PROVIDENCIA

TEL.: 277-63-73

SANTIAGO DE CHILE

REPL. ROBERTO NARBONA HASCHKE.

LABORATORIO OPTICO DE PRECISION.

REPRESENTADO POR EL ING. HERMAN HASCHKE, ESPECIALIZADO EN EQUIPO OPTICO-MECANICO EN LA CARL ZEISS JENA DE ALEMANIA, CONTANDO CON UNA AMPLIA EXPERIENCIA DE MAS DE 15 AÑOS, EN LA REPARACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE PRECISION, LO QUE HACE QUE SE UBIQUE ENTRE LAS MEJORES CASAS PRESTADORAS DE DICHSOS SERVICIOS



Laboratorio
Optico de
Precisión

VENTA Y SERVICIO

TOPOGRAFIA
FOTOGRAMETRIA
MICROSCOPIA
FOTOMECANICA



LA RESPUESTA A SUS NECESIDADES DE MANTENIMIENTO Y REPARACION PROFESIONAL PARA PROTEGER ADECUADAMENTE EL EQUIPO DE PRECISION QUE USTED MANEJA

NICETO DE ZAMACOIS 113-5
VIADUCTO PIEDAD, MEXICO, 08200, D.F.
TEL. 519-22-34 FAX 538-94-06

INGENIERÍA TOPOGRÁFICA

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

ING. NORBERTO QUINTERO F.

Presidente

ING. LINO SOLIS LÓPEZ.

Vicepresidente

ING. JORGE RAÚL GARCÍA G.

Secretario Técnico

ING. MARIO RUGERIO LUNA

Secretario Administrativo

ING. RAÚL GARCÍA JURADO

Secretario Técnico (Suplente)

ING. RAMÓN FLORES FLORES

Tesorero

ING. JAIME PAEZ MARTÍNEZ

Sub Tesorero

ING. BIVIANO SÁNCHEZ TAPIA

Vocal

LIC. GONZALOGÓMEZ FLORES

Asesor Jurídico

ARQ. JOSÉ MANUEL GÓMEZ P.

Editor

COLABORADORES:

Ing. Luis Hugo de la Torre León,
Ing. Dante A. Alcántara G., Ing.
Dario G. Negrete T., Ing. Jaime
Echevarri Pérez, Dr. Jorge Caire
Lomeli, Ing. Víctor Robles
Almeraya, Ing. Lino Solis López,
Ing. Norberto Quintero
Flores. Todos los artículos
contenidos en la revista son
responsabilidad de los autores.

INGENIERÍA TOPOGRÁFICA es
una publicación mensual editada por
EL COLEGIO DE INGENIEROS
TOPÓGRAFOS, A.C., oficinas en
Tacuba N°5 despacho 7-A Centro,
México, D.F. Redacción, Talleres e
Imprenta: Av. Baja California N°
275 Despacho 502, Col. Hipódromo
Condesa, C.P. 06100, Tel. 286-94-
52. Correspondencia de Segunda
Clase en la Administración de
Correos N° bajo el N°
Expediente Número de
Reserva de la Dirección General de
Derecho de Autor

EN ESTE NÚMERO

MENSAJE DEL PRESIDENTE DEL CITAC.....Página 05

COLEGIO DE INGENIEROS TOPÓGRAFOS Y SU

PROCESO TRANSFORMADOR.....Página 08

RATIFICACIÓN DEL CONVENIO ENTRE FI

Y CITPágina 10

CATASTRO RURAL EN MÉXICOPágina 12

ALGO SOBRE LA DEFINICIÓN DE CARTA

Y CARTOGRAFÍAPágina 15

EL INGENIERO TOPÓGRAFO Y SU FUNCIÓN

EN EL MARCO DEL T.L.C.A.N.Página 16

DIRECCIONES DE INTERESES EN LA GEODESIA

CARTOGRAFICA, GIS Y GPS..Página 22

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD).....Página 24

SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL, TIEMPO

Y DISTANCIA DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE.....Página 26

SISTEMA CORPORATIVO DE INFORMACIÓN

GEOGRÁFICA DE PETRÓLEOS MEXICANOS.....Página 30

DEBERES Y OBLIGACIONES DE LOS

ASOCIADOS AL CITAC.....Página 35

CONVOCATORIAPágina 37

PRÓXIMOS CURSOS.....Página 38

Mensaje del Presidente del Colegio

El XIII Consejo Directivo, se dirige a todos y cada uno de los asociados de nuestro Colegio, para hacerles patente nuestro agradecimiento por la favorable respuesta que hemos tenido en torno a las actividades desarrolladas, esperando que con el impulso y entusiasmo observado, podamos en muy corto tiempo, aglutinar en torno al CITAC a todos y cada uno de los profesionales de la Ingeniería Topográfica.

Siendo también muy grato informar a ustedes, que nuestro Colegio esta participando muy activamente en todos los Foros que se nos invita, con la finalidad de divulgar a todas las Organizaciones de Profesionistas, y poner en relieve el trabajo que desarrolla nuestro gremio, buscamos con ello defender los espacios que nos corresponden y obtener así el verdadero reconocimiento que tiene el INGENIERO TOPOGRAFO.

“ La revista INGENIERÍA TOPOGRÁFICA, un foro para divulgar toda actividad que desarrollan los profesionales de nuestro gremio.”

En virtud de lo anterior, nos permitimos dar a conocer a ustedes, las actividades que hasta la fecha el CITAC, a desarrollado:

6 de febrero

“SEMINARIO DE GPS Y SUS APLICACIONES EN TOPOGRAFÍA”

Duración: 4 horas

Impartido por: Trimble Navigación y Prométic Technologies

Expositor Ing. Jaime Ayala.

12 de marzo

“EL CAD Y SUS APLICACIONES EN TOPOGRAFÍA”

Duración 4 horas

Impartida por: CAD Consultores,

Expositor : Arq. Alonso Caso e Ing Lirá.

30 de abril

“LA NUEVA RED GODÉSICA EN MÉXICO”

Duración 4 horas

Impartida por: El Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática

Expositor: Ing. Francisco Rodríguez Aguado.

7 de mayo

Celebración de la ratificación del convenio celebrado entre la Facultad de Ingeniería de la UNAM y el Colegio de Ingenieros Topógrafos A. C.. de colaboración Académica y desarrollo Profesional y entrega de reconocimientos a distinguidos catedráticos de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Instituto Politécnico Nacional, que imparten o impartieron materias de nuestra carrera.

26, 27 y 28 de junio.

Celebración de la semana de la Ingeniería topográfica, en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura unidad Ticomán, del Instituto Politécnico Nacional.



25, 26, 27 y 28 septiembre

Se celebra el Tercer congreso Nacional de Ingeniería Topográfica en la ciudad de Guanajuato, en donde participaron como expositores:

PROMETIC TECHNOLOGIES S.A. DE C.V.

COLEGIO DE INGENIEROS TOPÓGRAFOS A.C.

SPECTRA PHYSICS DE MÉXICO S. A. DE C. V.

LEICA, S.A. DE C.V.

COLEGIO DE INGENIEROS TOPÓGRAFOS DE LEÓN GTO.

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

TALLER TOPOGRÁFICO QUINTERO

ROSSBACH DE MÉXICO S.A. DE C.V.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRÁFICA E INFORMÁTICA.

EAGLE POINT SOFTWARE

EQUIPOS Y SISTEMAS PROFESIONALES S.A. DE C.V.

Efectuándose 56 Ponencias Técnicas, en donde participaron diversos profesionistas de las diferentes empresas Públicas y Privadas, tales como:

- **Petróleos Mexicanos**
- **INEGI**
- **Tribunal Superior Agrario**
- **Secretaría de Comunicaciones y Transportes**
- **Compañía de Luz y Fuerza del Centro**
- **Comisión Federal de Electricidad**
- **Fideicomiso de Riesgo Compartido**
- **Instituto Politécnico Nacional**
- **Universidad Nacional Autónoma de México**
- **Universidad de Colima**
- **Universidad de Guanajuato**
- **Universidad de Chapingo**
- **Prometic Technologies S. A. de C. V.**
- **Leica S. A. de C. V.**
- **Compañía Minera Peñoles**
- **SEMARNAP**
- **Servicios Industriales Peñoles S. A. de C. V.**
- **Compañía Minera del Cubo S. A. de C. V.**
- **PERFORADATA S.A. DE C.V.**
- **Ingeniería Topográfica de Reynosa S. A. de C. V.**
- **Comisión Nacional del Agua**
- **Minera B. C. S. A. de C. V.**
- **Dirección General de Regularización Territorial, D.D.F.**

Estando también presentes, los Coordinadores de carrera de Ingeniero Topógrafos de otras Universidades tales como:

Universidad de Veracruz, de Jalapa Ver. de Chihuahua, de Puebla, de Baja California Norte, Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas, Universidad de Colima, Universidad Michoacana, Universidad Autónoma de Morelos, Universidad de Zacatecas, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad de San Luis Potosí, Instituto Politécnico Nacional, Universidad de Guanajuato.

Por todo ello, también nos permitimos comunicarles que nuestro XIII Consejo, esta haciendo enormes esfuerzos para poner en circulación la revista INGENIERÍA TOPOGRÁFICA, la cual es un foro de divulgación de toda la actividad que desarrollan los profesionales de nuestro gremio, en todas y cada una de las Dependencias e Instituciones Públicas y Privadas, teniendo como objetivo fundamental fortalecer cada día a nuestro Colegio y por ende a sus Asociados.

La revista que es el Órgano Oficial del CITAC, solo se podrá mantener, si existe la absoluta colaboración y aportación de todos y cada uno de nuestros asociados, ya sea en forma económica a través de las suscripciones y con la aportación de artículos de interés general, lo que nos llevará a enriquecerla cada día.

EL COLEGIO DE INGENIEROS TOPÓGRAFOS Y SU PROCESO TRANSFORMADOR.

Por : Ing. Lino Solís López

Esta es una magnífica oportunidad para expresarles un mensaje relacionado con la participación de los profesionistas, interesados en compartir sus conocimientos, experiencias profesionales, ideales y objetivos en cuanto a su desarrollo.

El ser humano, desde que aparece en este planeta, busca la manera de agruparse para resolver sus necesidades primordiales y solventar las adversidades del medio ambiente en el cual habita, el proceso evolutivo ha marcado la pauta a seguir, por ello, el hombre continúa estableciendo grupos y asociaciones que den una alternativa de solución a sus inquietudes, de esta misma manera los organismos internacionales como son la O.N.U., U.N.E.S.C.O., Cruz Roja, Sindicatos en todas sus modalidades, Asociaciones de médicos, enfermeras, arquitectos, ingenieros en todas sus especialidades incluyendo desde luego a los ingenieros topógrafos.

El 11 de diciembre de 1968 ante el notario público núm. 30 del D.F., los ingenieros Hector Burgueño Millán, Joaquín Orosco Camacho, Federico Alonso Lerch, Aberlardo Rojas Pérez, Alfonso Vaca Alatorre, Fernando Rangel Bravo, Alejandro González del Pliego y Moisés Martínez Manrique, tuvieron a bien constituir el Colegio de Ingenieros Topógrafos en una asociación civil con fundamento legal enmarcado en la ley reglamentaria del artículo 5o. constitucional, en lo relativo al ejercicio de la profesión en el distrito federal.

Han transcurrido 27 años, y aún sus principios básicos continúan vigentes, los cuales son entre otros : el promover, difundir, realizar y velar por el mejoramiento moral, cultural, cívico, profesional técnico, social y económico de sus asociados y familiares.

La voz de la conciencia se escucha y observa en los rostros de aquellos que como jueces implacables critican sin fundamento, ¿porqué después de 27 años no tenemos lo que otras asociaciones han logrado en menos tiempo?, ¿porqué no tengo noticias de que se avanza?, ¿será necesario que estemos agrupados en una asociación que no tiene fuerza?, ¿es el colegio un trampolín político?, ¿porqué el colegio no tiene una sede o un edificio hermoso con amplitud para impartir diplomados, cursos de actualización, seminarios, simposiums y demás?, podría continuar mencionando los mil y un porques, y aunque hubiese respuesta ésta no resolvería la situación real que prevalece y continuará prevaleciendo hasta que cambiemos el derrotero de nuestro colegio.

PERMITÁNME MANIFESTAR QUE ES AHORA CUANDO DEBEMOS APLICARNOS A UN PROCESO TRANSFORMADOR. Entendiendo como proceso transformador aquellas actividades que modifican sustantivamente las ya establecidas; no es juzgando morbosamente en el pasado como podemos salir adelante, no es con la apatía que caracteriza ha muchos, no basta con pertenecer y estar al día en nuestros apoyos económicos, es necesaria una participación mas activa, más constante y tenaz que nunca.

Hoy por hoy el estigma del ingeniero topógrafo debe desaparecer, parámetros de conducta establecidos que catalogan al profesionista con una imagen pobre; el ingeniero topógrafo debe modificar su perspectiva hacia el siglo XXI con la implementación de un concepto innovador que permita aplicar con madurez la metamorfosis en su conducta; volviéndose hacia su interior de una manera reflexiva, intercambiando experiencias

profesionales con sus colegas con el objeto de incrementar su cultura y conocimiento.

Las instituciones académicas que imparten la carrera en sus diversas especialidades, están cada vez más comprometidas con México para forjar y preparar ingenieros topógrafos, apegados a las necesidades y compromisos de un proyecto globalizador como el que representa el tratado de libre comercio. Esto implica un cambio radical en el desarrollo de los proyectos de modernización en donde la ingeniería topográfica hace acopio de la tecnología de punta, por esa razón es hoy y no mañana cuando las instituciones académicas deben estar modificando y adecuando sus planes de estudio.

La actualización de conocimientos para aquellos que dejamos las aulas hace algunos años, nos exige apegarnos a las diversas tecnologías; en estos momentos expertos en informática diseñan programas de aplicaciones topográficas para procesos constructivos, de proyectos y obras de ingeniería en sus diversas especialidades.

Es aquí cuando la incertidumbre de lo que pueda ocurrir en un futuro no muy lejano nos inquieta, por eso el invertir nuestro valioso tiempo implica estar preparados para abordar el vehículo del conocimiento, el cual todos tenemos oportunidad de utilizar; muchos son los llamados pero pocos son los elegidos, solo aquellos que estén dispuestos a pagar el precio tendrán la oportunidad de progresar, para quienes lo deseen será sencillo, solo necesitarán poner en práctica el sueño anhelado a través de la acción: trabajando.

El desempleo es consecuencia de una recesión económica a nivel nacional, los ingenieros topógrafos no escapamos a tal circunstancia, debemos estar preparados y no ser producto de la improvisación. Hacer frente a tan difícil situación requiere contar con una bolsa de trabajo que dé cabida no solo al contrato, sino también a la capacitación, es esta la meta y el reto para todos aquellos que conformamos el Colegio de Ingenieros Topógrafos.

El campo de acción profesional de los ingenieros topógrafos es muy amplio, demanda la tecnificación y actualización a través de simposiums, conferencias, congresos, seminarios, diplomados, intercambio cultural con otros estados de la República y con otros países, para ello es necesario contar con una sede que permita abatir los costos de operación, tener presencia ante otras instituciones, lograr un nivel de excelencia en el contexto nacional e internacional en cuanto a capacitación, pero lo más valioso es contar con el apoyo de los agremiados para dar vida a dicha sede. Cuando logremos esto el Colegio de Ingenieros Topógrafos se habrá transformado.

Estas son las perspectivas de un proceso transformador dentro y fuera de la estructura de un Colegio que aspira a lograr la unión de sus agremiados, el acercamiento de aquellos que critican sin participar; "ENALTECER A LA PROFESION NO ES UNA TAREA A RESOLVER PARA EL DIA DE MAÑANA, ES UN PROYECTO DE POR VIDA".

RATIFICACIÓN DEL CONVENIO ENTRE LA FI Y EL CIT

Por: Aurelio Pérez Gómez.

Dentro de los diferentes convenios que la Facultad ha firmado a lo largo de la historia, los más importantes son aquéllos que de alguna forma la unen con los profesionales de su rama, es por ello, que toman un aspecto diferente las firmas con los colegios, que es un hecho de singular valor, dado que los cambios que ha experimentado la sociedad en las últimas décadas, de alguna forma han desvalorizado las actividades humanas. Por ende, los colegios actualmente deberán sufrir un cambio importante en su quehacer, al conformarse en el Ombusman que necesita cada área del conocimiento, y cuya función será regular las conductas de los profesionales en su actividad el próximo siglo.

Por ello, la ratificación del convenio entre la Facultad de Ingeniería con el Colegio de Ingenieros Topógrafos A. C. (CIT), toma un valor más relevante y por otra parte, sirve como un marco digno para presentar el nuevo plan de estudios de la carrera de ingeniero topógrafo; el acto se llevó a cabo el pasado 7 de mayo en el auditorio Javier Barros Sierra de la FI, al mismo asistieron el Ing. Rodolfo Solís Ubaldo, secretario general de la Facultad, en representación del director ingeniero José Manuel Covarrubias Solís; el M. en I. Gabriel Moreno Pecero, jefe de la División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica; J.M. Estrada Espinosa de los Monteros, director de la Escuela Superior; el M. C. Leopoldo Liberman Litmanowitz, el Ing. Norberto Quintero Flores, presidente del XIII Consejo directivo del Colegio de Ingenieros Topógrafos A. C; Ing. Carlos Galindo, director de Conservación y Coordinación del INEGI, el Sr. Juan M. Pérez Ibargüengoitia, gerente de Servicios Industriales Peñoles, entre otras personalidades. Durante el acto se realizó la presentación del nuevo plan de estudio de la carrera de ingeniero topógrafo y geodesta de la Facultad de Ingeniería, el cual entrará en ejercicio en los próximos semestres, por el Ingeniero Víctor Robles Almeraya, coordinador de la carrera.

Al hacer uso de la palabra el M. en I. Gabriel Moreno Pecero, comentó: “La unión de esfuerzos es y debe ser característica del quehacer de nuestro país y consecuentemente debe estar presente en la Facultad, en todas y cada una de sus actividades, hoy, se viene a ratificar el convenio de cooperación académica y desarrollo profesional celebrado entre la FI y el Colegio de Ingenieros Topógrafos, en algunos de sus párrafos el convenio indica: el objeto del presente convenio es aprovechar la infraestructura personal y experiencia de ambas instituciones para desarrollar a los profesores y alumnos, de la Facultad”. El maestro enumeró los compromisos de la Facultad que establece el convenio, que son los siguientes:

- Promover y difundir el programa de colaboración de este convenio, entre los estudiantes y académicos.
- Dar las facilidades para que el Colegio de Ingenieros topógrafos, dupliquen el material didáctico de la Facultad, otorgando el crédito correspondiente a la UNAM.
- Dar las facilidades para que el punto anterior sea aplicado también a otras instituciones, utilizando el mismo criterio con respecto al crédito.

- Celebrar por lo menos, una vez al año un evento académico de forma conjunta con el Colegio de Ingenieros Topógrafos.
- Promover al CIT en los programas del Servicio Social Multidisciplinario, en relación a las actividades de apoyo y proyecto del Colegio, en el marco del Reglamento del Servicio Social de la UNAM.

Al finalizar su intervención el maestro Moreno Pecero expresó que este convenio es un hecho relevante, ya que se unen los esfuerzos de dos instituciones en pro de la educación y el trabajo profesional de los actuales egresados del área y de las futuras generaciones.

Por su parte, el Ing. Norberto Quintero Flores expresó su agradecimiento a las autoridades de la Facultad, que han brindado no sólo el apoyo necesario al Colegio, sino también les han abierto las puertas para que esta asociación participe activamente en las tareas educativas, culturales y de servicio social que son inherentes a las escuelas de educación superior. Respecto a los objetivos del colegio mencionó.

“ El promover, difundir y velar por el mejoramiento cultural, cívico, técnico, profesional y social de nuestra profesión, es a través de todos los medios que tenemos a nuestro alcance, por lo cual es importante participar en las raíces que conforman esta asociación, representada por los estudiantes de esta carrera, siendo fundamental legarles la experiencia y los conocimientos adquiridos, buscando una retroalimentación. Por todo ello, es un honor para el Colegio de Ingenieros Topógrafos ratificar este convenio con la Facultad de Ingeniería, el cual servirá de vínculo tanto entre estas dos instituciones como con los alumnos y profesionales”.

Para concluir su intervención el ingeniero Quintero Flores apuntó. “Es importante reconocer la labor de los maestros que a lo largo de su vida han preparado a todas las generaciones de profesionistas. Por ese motivo es un placer rendir, en este acto, un merecido homenaje a varios ingenieros que se han dedicado a una de las tareas sociales más importantes como es la docencia, este homenaje es dedicado a todos ustedes que se han distinguido al paso del tiempo como promotores de nuestra profesión, y es realizado con la finalidad de reconocer su labor y trascendencia”.

En su discurso el Ing. Rodolfo Solis Ubaldo, expresó “ El honrar a nuestros profesores es enaltecer a nuestras instituciones, ya que son ellos los que le dan el valor que tienen, es a través de los académicos que instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional han llegado a constituirse como pilares culturales y grandes formadores de profesionales de primer nivel en nuestro país, nunca serán suficientes las oportunidades para honrar a nuestros profesores”. Por otra parte, comentó “mantener convenios o suscribirlos con los colegios es un elemento importante para la Facultad, cuya función sustantiva es la de formar profesionales a nivel licenciatura, posgrado e investigación, la cual debe ser complementada con ideas frescas, opiniones y críticas de los profesionales activos, y es la única manera de que la labor formativa de las escuelas se enfoque a las necesidades reales del país, lo cual es una oportunidad invaluable para adquirir ideas de colegios que están integrados no sólo con nuestros egresados, sino con profesionales de otras casas de estudio”.

En relación a la carrera de ingenieros topógrafos, argumentó: “es un área en la que se debe trabajar mucho, ya que han sido fundamentales a lo largo de la historia de nuestro país, y hoy, nos enfrentamos al reto de ampliar el número de egresados para cubrir las necesidades actuales y futuras de México”. Para finalizar expresó: “ahora, continuamos con nuestro trabajo, el cual se ha venido desarrollando e incrementando en los últimos años, sin embargo, debemos mantener vínculos para seguir fortaleciendo la academia”.

EL CATASTRO RURAL EN MÉXICO

Por: Ing. Rubén Herrera Cabrera

En su origen, el Catastro se concibió con fines fiscales para conocer el tributo que exigían los conquistadores por el uso de la tierra a sus siervos y vasallos, haciéndose necesaria la creación de un registro que permitiera establecer los límites y derechos de propiedad, para perfeccionar un control eficaz en la recaudación de impuestos.

Etimológicamente, la palabra Catastro proviene del latín medieval “capitastrum” y “registrum”, que es el nombre que recibía el registro del impuesto gravable. Empero, otra versión acerca de la palabra catastro, señalada en la Enciclopedia Gran Sopena, indica que proviene de la palabra bizantina “catastijon”, pasando a Italia como “catasto” y finalmente como “catastro”.

En todo caso, actualmente el Catastro Rural se define como el inventario de la Propiedad Rústica en sus diversas modalidades, cuyo objetivo es lograr la adecuada identificación y correlación de sus titulares, poseedores o usufructuarios, mediante el archivo y registro de la información a través de los instrumentos informáticos, cartográficos y documentales.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

El Catastro se formó entre los años 5 000 y 3 000 a.C. y se inició en la Mesopotamia y Egipto, el documento cartográfico más antiguo que se conoce es una tableta de la isla de Creta, con una antigüedad probable de 4 000 años, la cual representa, en escritura cuneiforme, parcelas con medidas y superficies de la ciudad de Dunqui.

El Catastro Egipcio funcionó durante más de 4 000 años, y es una muestra de las reglas básicas de su agrimensura ya que incluía medidas, linderos, superficies de las parcelas y nombre de los pobladores, siendo el primer instructivo topográfico elaborado para levantamientos catastrales de que se tiene conocimiento, el cual está representado en un documento llamado “Papiro Rind”.

En el siglo VI a.C. el Emperador Servio Tulio estableció el primer catastro completo de todas las tierras conquistadas en el Asia Menor, para determinar la contribución que deberían pagar proporcionalmente los habitantes.

EL CATASTRO EN MÉXICO.

En la época prehispánica el Imperio Azteca lograba mantener un estrecho control para el cobro de los tributos que deberían pagar los territorios conquistados. Esto se lograba a través de un Sistema de Registro de Tierras que tenía su fundamento en una Cartografía elaborada sobre telas de algodón o papel amate y que iban desde el establecimiento de límites fronterizos hasta la identificación de las dimensiones, linderos y tipo de suelo de cada parcela, así como las relaciones de información tributarias, genealógicas y censos de población.

Una muestra de estos antecedentes catastrales es la del pueblo Nahoá, que tenía una especie de catastro con medidores de tierra a los cuales se les llamaba Tlaltamachiuhique, quienes a su vez eran auxiliados por otros personajes llamados Tlahuilome, que eran los que dibujaban los planos de la tierra, basados en una unidad de medida agraria a la que llamaban Ohtacatl, con estos elementos clasificaban la propiedad inmueble en cinco territorios que eran: Ialtocatlalli, Tierra Pública del Reino, Teopantlalli, Tierra de los Templos; Pillalli, Tierra de los nobles, Milchimalli, Siembra para los Guerreros y Altepetlalli, Propiedad Comunal de la Ciudad.

En 1522 Hernán Cortés crea el primer consejo municipal, bajo la obligación de mantener el orden y las buenas costumbres y pagar con regularidad los impuestos con la condición de que a todo conquistador que decidiera permanecer definitivamente en estas tierras, tendría que construir una casa, para lo cual se le reservarían dos lotes de terreno. Esto motivó la elaboración del primer Plano Catastral de la Nueva España, el cual se conoce como “La Trazas de Cortés”, y consistía en un tipo de diagrama de linderos que mostraba unidades de la tierra, donde toda concesión de terreno fué debidamente registrada para su explotación. Mucho tiempo después, lograda ya la Independencia de México, en el año 1869 se realiza el primer levantamiento cartográfico de la ciudad de México a escala 1:300, en el cual figura la primera colonia llamada María de la Rivera y, posteriormente en 1880 la segunda colonia con el nombre de Guerrero.

EL CATASTRO EN MATERIA AGRARIA

Para el año de 1905 se empiezan a realizar los levantamientos y medidas de las parcelas con que cuenta hasta esa fecha la Nación, creándose con esto el Primer Registro de Tierras Rústicas.

El 12 de diciembre de 1914 Venustiano Carranza, al hacer un análisis de los problemas que debería solucionar la Revolución dentro de los asuntos llamados “Adiciones al Plan de Guadalupe”, menciona en su artículo 2o. que el primer Jefe de la Nación expedirá y pondrá en vigor todas las Leyes Agrarias que favorezcan la formación de la pequeña propiedad, disolviendo los latifundios y restituyendo a los pueblos las tierras de las que fueron injustamente privados, promulgándose el 6 de enero de 1915 la “Ley en Materia Agraria”. Este antecedente revolucionario es el que dá origen a casi todas las Leyes y Reglamentos del Catastro en México.

Un año después, el 19 de enero de 1916, y para demostrar la firme intención de ejecutar la mencionada ley, se promulga el acuerdo que establece la forma de integrar la Comisión Nacional Agraria.

Con la Constitución Política de 1917 se crea el órgano de la Ley General Agraria, donde se tenía como auxiliar la oficina de expedición de Cartas Agronómicas.

En el año de 1928 el Gobierno de la República necesitaba contar, para el reparto de tierras, con un acervo jurídicamente válido, Ante tal necesidad, el 20 de abril del mismo año se crea el Primer Reglamento del Registro Agrario, creándose una oficina con objeto de inscribir en libros especiales la propiedad ejidal de los pueblos y donde sigue operando la Oficina de Expedición de Cartas Agrológicas, así se inicia la creación de un Archivo de la Propiedad Rústica del País.

En otros ámbitos, mientras tanto, y en el año de 1930, el gobierno francés inicia un programa de actualización de su catastro, empleando por primera vez un método de medición llamado Aerofotogramétrico.

Décadas más tarde, ya en los inicios de los años ochenta, la Secretaría de la Reforma Agraria lleva a cabo el Programa Nacional de Catastro Rural y Regularización de la Tenencia de la Tierra, y para la realización de estos trabajos se utiliza un método de medición llamada fotogramétrico o indirecto, que consiste en identificar los predios mediante la utilización de fotografías aéreas.

Hasta el año de 1992 el Catastro Rural Nacional tuvo, entre otras aplicaciones, la detección de tierras susceptibles de afectación para terminar con los latifundios y así cumplir con los compromisos adquiridos con los campesinos y con los ideales de la Revolución Mexicana, en el sentido de un equitativo reparto agrario.

En enero de 1992 el Congreso de la Unión modifica el artículo 27 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, modificación que implicó cambios en los modos de la propiedad social de la tierra y que obligaron a realizar una revisión de las Leyes y Reglamentos de funcionamiento de los Catastros y Registros Públicos de la propiedad urbana y rústica de la nación.

Con fecha 11 de agosto de 1992 se transforma el Registro Agrario Nacional como Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de la Reforma Agraria con autonomía técnica, jurídica y presupuestal y su función principal es llevar el procesamiento, clasificación, control y manejo de la información estadística, documental técnica, registral, catastral y de planificación objeto de su competencia, teniendo bajo su

resguardo la infraestructura, sistemas y procedimientos necesarios para el procesamiento, actualización y óptima disponibilidad de la información actualizada del Catastro Rural.

El Reglamento Interior del Registro Agrario Nacional atribuye a la Dirección General de Catastro Rural establecer los procedimientos necesarios para mantener actualizado el Catastro Rural y, para la consecución de este objetivo, son parte fundamental los resultados obtenidos, por el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (Procede), de manera destacada por la información actualizada que éste ofrece de sus mediciones en núcleos agrarios de todo el país, más los datos aportados por los Notarios Públicos, los Registros Públicos de la Propiedad y otras dependencias, así como las resoluciones de los Tribunales Agrarios. En seguimiento a esto, hasta marzo del presente año el Catastro Rural se ha actualizado en una superficie de 22'437,255.91 hectáreas, beneficiando a 10,156 núcleos agrarios con apoyo en los resultados del Procede.

Así, la Secretaría de la Reforma Agraria, a través del Registro Agrario Nacional, lleva a cabo la actualización del Catastro Rural, para esto, y con el objeto de establecer un marco geográfico uniforme de referencia, todos los levantamientos que se realizan para la delimitación de las tierras están ligadas a la Red Geodésica Nacional, para lo cual se utilizan dos métodos de levantamiento:

--El Método Directo consiste en el levantamiento geodésico y/o topográfico que comprende una serie de medidas efectuadas en campo, cuyo propósito final es determinar las coordenadas geográficas o geodésicas de puntos situados sobre la superficie terrestre. Esta actividad implica la medición con apoyo de satélites, mediante el Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S., por sus siglas en inglés) y procedimientos tradicionales como poligonación, triangulación, trilateración o radiación con equipos de medición de alta precisión.

--El Método Indirecto consiste en levantamientos realizados a partir de materiales fotográficos o fotogramétricos, que permiten la identificación en campo de los vértices de los polígonos que conforman la Propiedad Rústica; a este proceso se le denomina fotoidentificación y da como resultado mediante la transferencia de la información obtenida en campo por materiales fotográficos mensurables como los Positivos sumados, Ortofotografías y Fotomapas, que cuentan con referencia Geográfica y Coordenadas U.T.M. (Universal Transversa de Mercator) más la utilización de equipo de cómputo para la captura y digitalización - una base de datos que, conservada en forma magnética, permite obtener diversos tipos de productos cartográficos y catálogos prediales.

Estos trabajos de inventario de la propiedad rústica del país, realizados por el Registro Nacional Agrario, tienen como principales objetivos:

- *Mantener actualizado el Catastro Rural Nacional con la información Geográfica, Cartográfica y Documental de las modificaciones que sufra la propiedad rural en el país, derivada de la aplicación de la Ley Agraria.*
- *Lograr la ubicación e identificación real de la Propiedad Rural con sus Titulares y/o poseedores.*
- *Dar confiabilidad y seguridad en la tenencia de la tierra.*
- *Conocer la distribución de la tenencia de la tierra, la superficie de los predios, así como su clase y uso de la tierra relacionando a sus propietarios o poseedores y sus colindantes a nivel nacional.*
- *Contribuir con información actualizada de planos catastrales, estatales, municipales, e individuales, planos por atributos como son: uso, clase y tenencia de la tierra, por rangos de superficies, así como también diversos reportes y listados del contenido estadístico de la base de datos, que permita su aplicación en las acciones que requieran las instituciones públicas y privadas.*

Ingeniero topógrafo, actualmente Director de Catastro Ejidal en la Dirección General de Catastro Rural del Registro Agrario Nacional.

ALGO SOBRE LAS DEFINICIONES DE CARTA Y CARTOGRAFÍA

Por: Hildeberto A. Pratz

Los siguientes ejemplos de cartas serán de ayuda para comprender el concepto de CARTA Y CARTOGRAFÍA.

Carta topográfica, carta del petróleo, carta de autopistas y carreteras, carta de lagos, carta de población, carta de planetas y constelaciones, carta escolar, fotocarta, carta del mundo, carta digital, etc,etc..

Clasificadas en términos de sus dimensiones, así las cartas elaboradas en superficies planas serán en dos dimensiones y las cartas en relieve en tres dimensiones.

Cartas impresas en papel, en película transparente, desplegadas en pantallas electrónicas monocromáticas y en colores, serán clasificadas como visibles, las no visibles como las cartas para las personas invidentes y las almacenadas en forma digital.

Representaciones geométricas inequívocas de verdaderas localizaciones de fenómenos y hechos o estados sobre la superficie de la tierra y el espacio, o bien, libres representaciones sin escalas, pero con relaciones lógicas correctas.

Estas concepciones plantean la necesidad de firmes definiciones que puedan abarcar tales conceptos.

Definición de Eduard Imhof in "Thematische Kartographie", der Gruyter, Berlín, 1972. Cartas son simplificadas y reducidas representaciones planas de la superficie terrestre o de alguna parte de ella, conformadas por el registro de los diferentes elementos y su correlación con hechos y fenómenos que en ella se suceden.

(Ing. Prof. EDUARD IMHOF, nació en Schiers Suiza el 25 de enero de 1895, falleció el día 27 de abril de 1986, de 1961 a 1964 fué el primer presidente de la International Cartographic Association (ICA), fué Director del Instituto de Cartografía de la Eidgenössische Technische Hochschule (E.T.H.) de Suiza).

Definición de CARTA en el Multilingual Dictionary of Technical Terms in Cartography, de la Comisión sobre Terminología en Cartografía, de la Asociación Internacional de Cartografía (ICA)

En idioma alemán: Cartas, son ilustrativas representaciones a escala reducida de fenómenos y hechos naturales y de tipo social de la tierra, de su cuerpo y del espacio que la rodea.

En idioma Inglés: Un mapa, es una representación normalmente a escala sobre un medio plano, de una selección de características materiales o abstractas en relación, de la superficie terrestre o de un cuerpo celeste.

En idioma Francés: Un mapa, es una representación convencional, generalmente plana, en posición relativa de fenómenos concretos o abstractos, localizados en el espacio.

La primera definición del concepto CARTA proviene de LAGRANGE, 1770:

“Una CARTA geográfica no es otra cosa que un dibujo en un plano, el cual representa la superficie de la tierra o una parte de ella”.

Definición de CARTA por la Comisión Internacional de Cartografía en agosto de 1989:

La CARTA es una representación gráfica integral de una abstracción intelectual de la realidad geográfica, utilizada para determinados objetivos y propósitos, en la cual los datos geográficos relevantes en un producto final, la CARTA, serán transformados, ya sea visuales, digitales y palpables.

Definición de CARTOGRAFÍA en el Multilingual Dictionary de la Asociación Internacional Cartografía (ICA):

En idioma alemán:

CARTOGRAFÍA es la ciencia, técnica y arte de la elaboración de cartas y representaciones afines, de los originales de impresión, así también de la enseñanza de su aplicación y uso.

En idioma inglés:

CARTOGRAFÍA es el arte, ciencia y tecnología de hacer mapas, junto a los trabajos técnicos y científicos.

En este contexto pueden considerarse todo tipo de mapas, planos, cartas y secciones, modelos tridimensionales y globos representando la tierra o algún cuerpo celeste en alguna determinada escala.

Extracto de los escritos sobre Cartografía del Ing. Dipl. Prof. Ernst Spiess, Director del Instituto de Cartografía de la Eidgenössische Technische Hochschule (E.T.H.) Zürich Suiza.

EL INGENIERO TOPÓGRAFO Y SU FUNCIÓN EN EL MARCO DEL TLCAN.

♦ INTRODUCCIÓN

El tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) fué firmado el 17 de diciembre de 1992 por los Presidentes de México y Estados Unidos así como por el Primer Ministro de Canadá. Entró en vigor el 1° de enero de 1994.

El TLCAN establece, en el Capítulo XII, Anexo 1210.5, relativo al comercio transfronterizo de servicios profesionales, Sección C, **que cada una de las Partes solicitará a sus organismos profesionales pertinentes que formulen sus recomendaciones sobre la elaboración de procedimientos para otorgar licencias temporales a ingenieros, en un plazo de dos años a partir de la entrada en vigor del Tratado.**

En México, esos organismos profesionales pertinentes son los colegios de profesionistas, agrupaciones gremiales creadas y reconocidas por la Ley de Profesionales. Un paso importante fue conjuntar, con la anuencia de la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública (SEP), a los colegios de ingenieros para integrar el grupo interlocutor mexicano.

El mecanismo de trabajo, para precisar las implicaciones de los compromisos acordados en el TLCAN, ha sido la realización de reuniones con representantes de los tres países. Así, el gremio ingenieril mexicano ha avanzado substancial y oportunamente en esta materia.

NOTA ACLARATORIA. El presente documento incluye, en forma resumida, el contenido presentado en el informe de actividades de junio de 1994.

♦ REUNIONES PRELIMINARES

Con el objeto de intercambiar información sobre la educación superior y la práctica profesional en los tres países, se realizaron dos mesas redondas.

La primera se efectuó en Junio de 1992, con la participación de ingenieros mexicanos y norteamericanos, en **Lubbock**, Texas. Asistieron representantes de las sociedades de ingenieros profesionales de California, Arizona, Nuevo México y Texas, así como autoridades de la National Society of Professional Engineers (NSPE), el Nacional Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES) y la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). Participaron también el Colegio de Ingenieros Civiles de México, el Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas y representantes de varios colegios de ingenieros civiles de la República Mexicana afiliados a la FECIC.

A continuación se enlistan las funciones de los principales organismos que tienen que ver con el proceso del registro como Ingenieros Profesionales en Estados Unidos.

NSPE agrupa a todos los ingenieros profesionales de Estados Unidos.

NCEES se encarga de elaborar y aplicar los exámenes que como requisito tienen que aprobar los aspirantes a obtener su registro de ingeniero profesional.

ABET se encarga de acreditar los planes y programas de estudios de las ingenierías.

En noviembre de 1992, se realizó una segunda mesa redonda, en Cuernavaca Morelos, a la que asistieron también dos invitados representando al Canadian Council of Profesional Engineers (CCPE), organismo cúpula del cual dependen otros que, para fines prácticos realizan funciones análogas a las que las tres instituciones estadounidenses antes señaladas, con excepción de la que lleva a cabo los exámenes, ya que éstos no se aplican en Canadá.

Durante esa reunión se planteó crear el **Foro del Tratado de Libre comercio sobre el Registro y la Práctica de la Ingeniería** integrado por seis representantes de cada país.

El 21 de abril de 1993, el Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas (CIME), el Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y Químicos (CONIQQ), el Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM) y la Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana (FECIC) firmaron el acuerdo formal de creación del Comité Mexicano para la Práctica Internacional de la Ingeniería (COMPII). Se seleccionaron los colegios que agrupan a los profesionistas que requieren, con mayor frecuencia, registro para ejercer la profesión.

Para fortalecer la representatividad del Comité Mexicano para la Práctica Internacional de la Ingeniería (COMPII), se invitó a los colegios de ingenieros registrados ante la Dirección General de Profesiones a formar parte de él.

Hasta la fecha, se han integrado al COMPII, uniéndose a los colegios y federación firmantes del primer acuerdo, los colegios de ingenieros Geólogos; Topógrafos; Militares; Municipales; Químicos Petroleros; en Comunicaciones y Electrónica; de Minas, Metalurgistas y Geólogos, así como el de Ingenieros Textiles "Esteban de Antuñano".

Es motivo de gran satisfacción que el Comité Mexicano para la Práctica Internacional de la Ingeniería haya sido reconocido por nuestras autoridades como el órgano responsable para intervenir en las negociaciones correspondientes a las distintas ramas y especialidades de la ingeniería, conforme a los acuerdos que, en materia de ejercicio profesional, se suscribieron en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

♦ REUNIONES DEL FORO Y SUS RESULTADOS

En junio de 1993 en Austin, Texas, se llevó a cabo la primera reunión formal del Foro del Tratado de Libre Comercio sobre el Registro y la Práctica de la Ingeniería.

En esa reunión se firmó un Memorandum de Entendimiento, en el que se establecen, de acuerdo con lo dispuesto en el TLCAN, las reglas y procedimientos para que los grupos interlocutores trabajen para lograr, dentro de los plazos señalados, el otorgamiento de las licencias temporales para el ejercicio profesional.

Convencidos de que la creación de un sistema de acreditación mexicano contribuiría a elevar la calidad de la educación en nuestro país, los representantes de los tres países firmaron una Declaración Conjunta, cuyo objeto fue apoyar la creación de dicho sistema, homólogo a los de Estados Unidos y Canadá, y que contara con el reconocimiento de las agrupaciones profesionales respectivas.

El sistema de acreditación implica evaluar los planes y/o programas de estudios, así como a las propias instituciones educativas. Se verifica que satisfagan las condiciones mínimas que garanticen, en los

egresados, el perfil del profesionista que demandan, el mercado de trabajo y la sociedad, acorde con un modelo específico de conocimientos tecnológicos.

Con el apoyo de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI), se logró que las autoridades de la Secretaría de Educación Pública aceptaran la implantación del sistema mexicano de acreditación en ingeniería. Después de realizar varias reuniones con diferentes funcionarios de la SEP, se acordó crear el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), como una organización no gubernamental, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, en la que participan los colegios de ingenieros y las asociaciones correspondientes que representan a las instituciones educativas. El CACEI se constituyó, como una Asociación Civil el cinco de julio de 1994.

Los colegios financian parcialmente el funcionamiento del sistema de acreditación mientras CACEI se vuelve autosuficiente. Las instituciones de educación superior que soliciten acreditar sus planes y programas de estudio de ingeniería pagarán las cuotas de este servicio, que no es obligatorio.

La Asamblea General del CACEI se integró con representantes de los colegios de ingenieros (45% de los votos); de las asociaciones que representan a las instituciones educativas (45%); del gobierno federal (6%); y del sector privado (4%).

La segunda reunión del Foro se realizó en Canadá, en **Edmonton**, provincia de Alberta, en septiembre de 1993.

Aquí, se definió el marco de trabajo para precisar las diferencias relativas al ejercicio profesional de las ingenierías en los tres países. Este documento ha sido afinado y mejorado en reuniones sucesivas.

Las principales diferencias son:

- En Canadá, el registro para la práctica de la ingeniería lo otorgan las agrupaciones de profesionales en las que el estado ha delegado esa facultad. Se reconoce, así, la figura Professional Engineer.
- En Estados Unidos, las autoridades estatales otorgan dicho registro.

Tanto en los estados Unidos como en Canadá, el registro es otorgado por cada estado, provincia o territorio. En los Estados Unidos operan algunos convenios de reconocimiento mutuo entre estados y, para ser reconocidos, basta con pagar el costo de los derechos. Actualmente, en Canadá, todas sus provincias y territorios han acordado reconocer mutuamente a sus ingenieros profesionales.

- En México no existe la figura legal del ingeniero profesional. El requisito legal para ejercer es tener la cédula profesional, que expide la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública, al registrar el título otorgado por una institución educativa reconocida por la SEP. La Cédula Profesional permite el ejercicio del profesionista en el ámbito nacional.
- Una diferencia básica entre Estados Unidos y Canadá estriba en el procedimiento para obtener el reconocimiento como Ingeniero Profesional.

En los Estados Unidos, se tienen que aprobar dos exámenes : uno sobre fundamentos de ingeniería, que por lo general se presenta inmediatamente después de terminar la carrera, y otro sobre práctica de la ingeniería, que se sustenta después de cuatro años de experiencia satisfactoria bajo la supervisión de ingenieros profesionales. Los resultados de los exámenes que se presentan ante el NCEES y las acreditaciones de planes y programas de estudios que otorga el ABET tiene validez en todo el país, pero el ingeniero profesional recibe la certificación en el estado o territorio en que la solicita.

Existen, como se mencionó anteriormente, algunos convenios de reconocimiento mutuo entre estados. Si el solicitante viene de un programa educativo no acreditado debe llenar otros requisitos que varían según la ley del Estado.

En Canadá el esquema es similar pero sólo se requiere aprobar un examen sobre leyes y reglamentos locales así como sobre conducta y ética profesional. La diferencia fundamental, pues, estriba en el examen.

En Canadá, sólo quien tenga reconocimiento como Ingeniero Profesional puede ejercer la ingeniería o utilizar el título de ingeniero. En los Estados Unidos se puede ejercer la ingeniería habiendo cursado la carrera correspondiente. Sin embargo, para aquellos actos que conllevan responsabilidad se requiere tener reconocimiento como Ingeniero Profesional.

Los avances logrados a esa fecha fueron tomados en cuenta por las autoridades mexicanas para modificar, oportunamente, la Ley de Profesiones (Diario Oficial, 22 de diciembre de 1993), que permitirá el ejercicio profesional a los extranjeros que cumplan con los requisitos que señala.

En la tercera reunión, celebrada en **Cancún**, Quintana Roo, en enero de 1994, se creó un comité integrado por dos representantes de cada nación para estudiar los códigos de ética profesional existentes en los tres países y proponer al Foro, en pleno, un Código Modelo que sirva de guía a las agrupaciones de profesionales de los tres países, para poder evaluar el desempeño de la práctica profesional transfronteriza. Este comité cuenta con apoyo económico de la National Science Foundation (NSF) y con el beneplácito del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

La reunión de **Cancún** culminó con la firma de una "Declaración temporal sobre el reconocimiento mutuo de ingenieros registrados o licenciados por las autoridades nacionales, estatales, provinciales o territoriales, para facilitar la movilidad de acuerdo con el Tratado de Libre comercio para América del Norte".

La cuarta reunión del foro se llevó al cabo en **Jackson Hole**, Wyoming, del 1º al 5 de junio de 1994. En ella se aprobó, en lo general, el **Procedimiento para Otorgar Licencias Temporales**, presentado por la delegación mexicana, esquema fundamental para continuar y llevar a buen término las negociaciones. Además, se presentó el calendario de actividades para alcanzar este objetivo.

La quinta reunión del Foro se realizó en **Ottawa**, del 22 al 24 de septiembre de 1994. En esta reunión se llegó a un acuerdo en cuanto al número mínimo de años de práctica profesional previos al otorgamiento de la licencia temporal: 12 años de experiencia profesional para aquellos egresados de programas acreditados y de 16 años para los que egresaran de programas no acreditados. México se reservó la ratificación de este acuerdo sujeto a la consulta con los colegios de profesionistas. También se acordó que la licencia temporal se otorgara por un año renovable dos veces como máximo, o bien, por el tiempo que dure un proyecto específico.

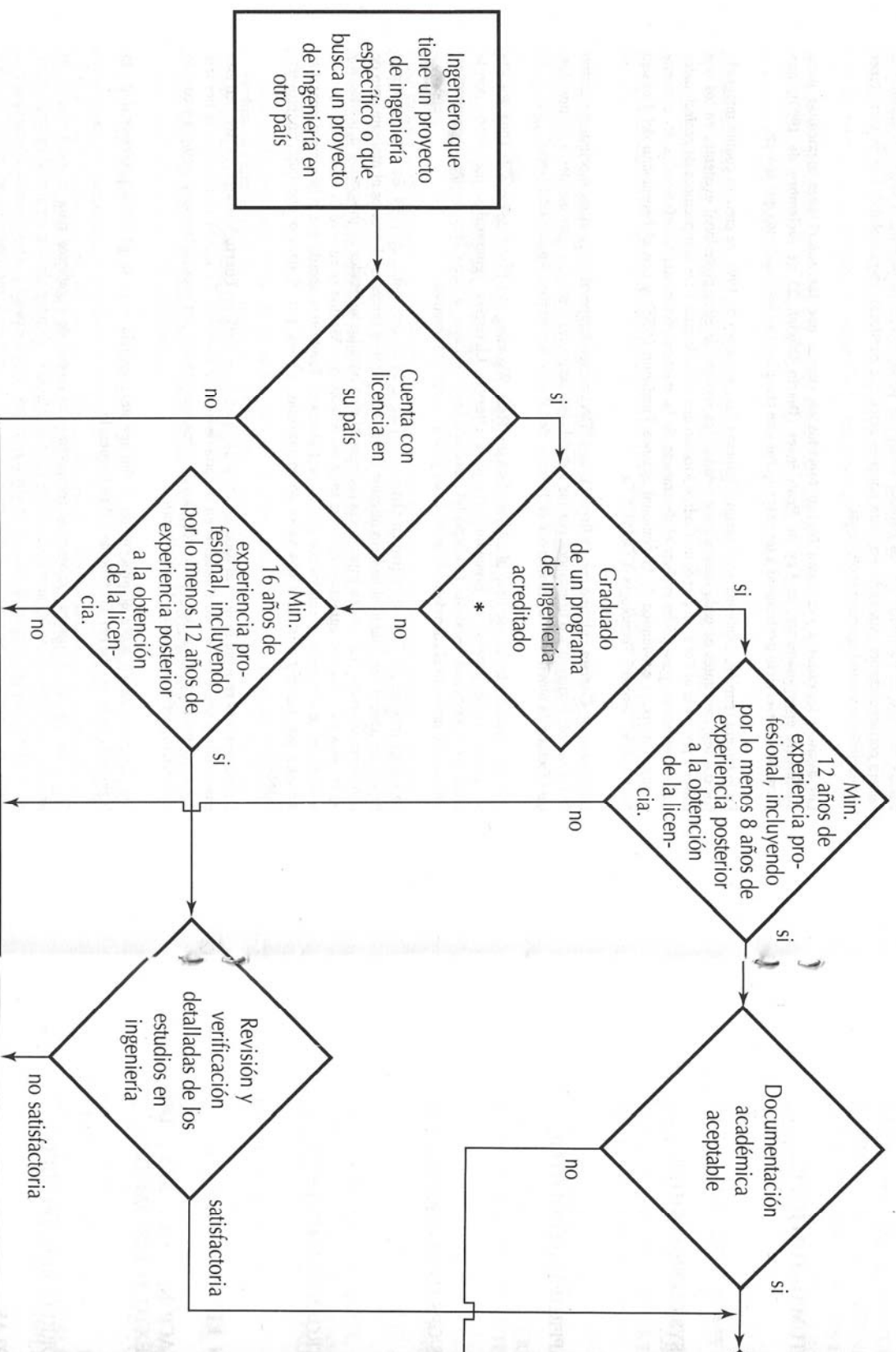
La reunión más reciente se llevó al cabo del 26 al 28 de enero de 1995, en **Puerto Vallarta**, Jalisco. En esta reunión finalmente se ratificó el acuerdo en materia de licencia temporal. Se acordó además, que la licencia definitiva podrá otorgarse después de tres años de haber ejercido con una licencia temporal siempre y cuando el ejercicio profesional haya sido satisfactorio.

Ver diagrama anexo sobre el **proceso para obtener una licencia para la práctica profesional de la ingeniería en el marco del Tratado de Libre Comercio**.

Se cuenta con un documento relativo al reconocimiento mutuo de ingenieros para el otorgamiento de licencia o certificación en las jurisdicciones de Canadá, México y Estados Unidos, en el cual se señalan los antecedentes, los organismos de ingeniería que intervienen, los requisitos y otros aspectos concernientes a dicho reconocimiento. Se acordó que este documento será firmado en la próxima reunión, que se llevará a cabo en **Washington D. C.** del 3 al 5 de junio del presente año.

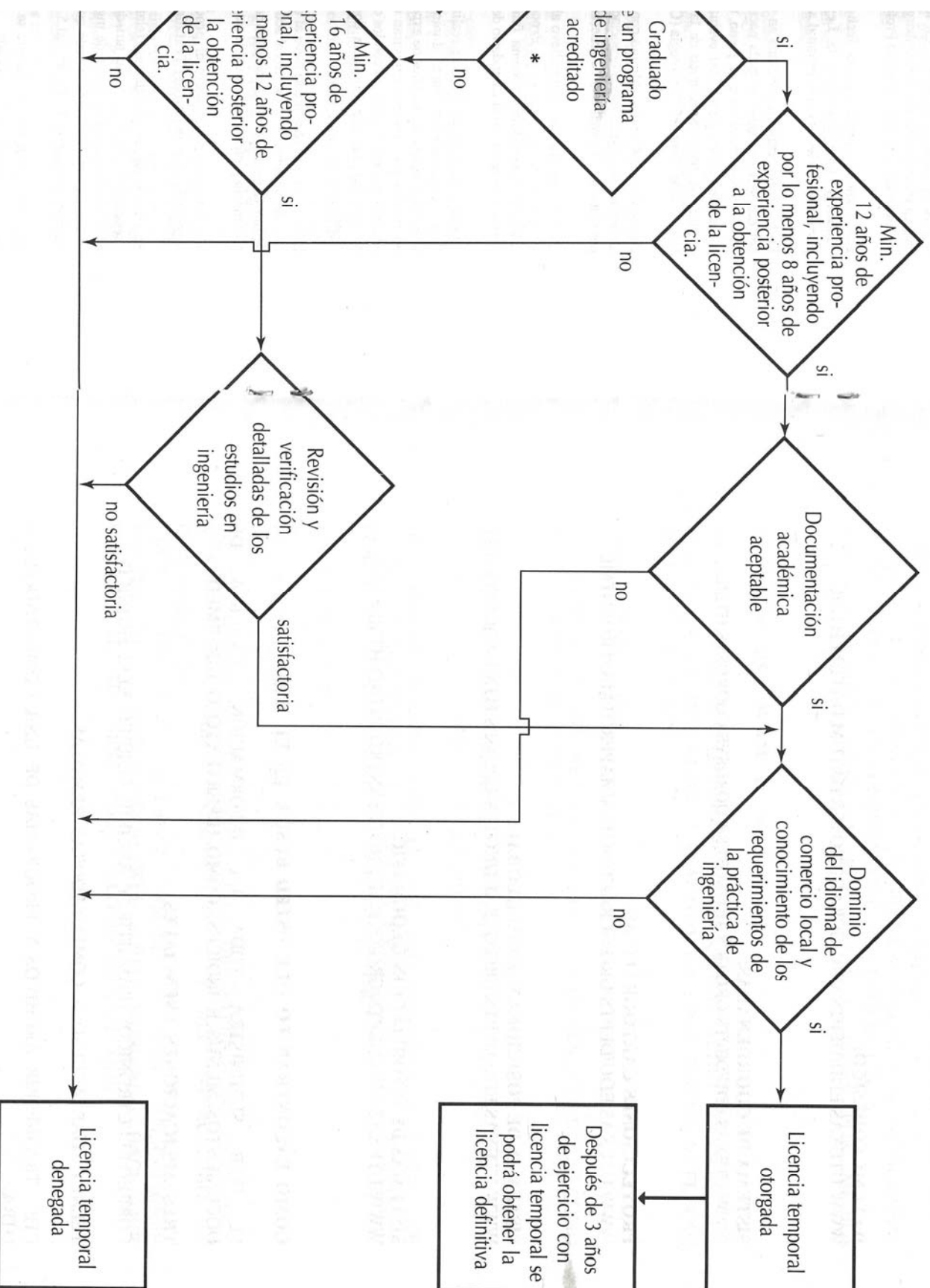
Una vez firmado este documento se turnará a la Comisión del Libre Comercio para decidir si es congruente con las disposiciones del Tratado.

PROCESO PARA OBTENER UNA LICENCIA TEMPORAL PRACTICA PROFESIONAL DE LA INGENIERIA



* Acreditados por CEAB/CCPE, EAC/ABET o CACEL, o bien, de un programa sustancialmente equivalente.

3 PARA OBTENER UNA LICENCIA TEMPORAL PARA LA PRACTICA PROFESIONAL DE LA INGENIERIA



programa sustancialmente equivalente.

DIRECCIONES DE INTERESES EN LA GEODESIA CARTOGRÁFICA, GIS Y GPS.

Por : Ing. Gerardo Soto

DATUMGEODESICO:

WWW.UTEXAS.EDU/DEPTS/GRG/GCRAFT/NOTES/DATUM/DATUM.HTML

SISTEMA DE COORDENADAS:

WWW.UTEXAS.EDU/DEPTS/GRG/GCRAFT/NOTES/COORDSYS/COORDSYS.HTML

PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS:

WWW.UTEXAS.EDU/DEPTS/GRG/GCRAFT/NOTES/MAPPROJ/MAPPROJ.HTML

SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL:

WWW.UTEXAS.EDU/DEPTS/GRG/GCRAFT/NOTES/GPS/GPS.HTML #DODSISTEM

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

WWW.UTEXAS.EDU/DEPTS/GRG/GCRAFT/NOTES/INTRO/INTRO.HTML #TOP

COMO ENCONTRAR LO QUE USTED BUSCA EN EL Web.

EL WEB SUMINISTRA TODA LA INFORMACIÓN, YA SEA DE DOCUMENTOS, MENÚS E ÍNDICES, COMO HIPERTEXTO O HIPERMEDIA.

TRES APLICACIONES ESENCIALES

CORREO ELECTRÓNICO: TRASMITIR Y RECIBIR CORREO ELECTRÓNICO.

TELNET : DAR ACCESO A COMPUTADORAS REMOTAS.

FTP : TRASNFERIR ARCHIVOS Y PROGRAMAS DE UNA COMPUTADORA A OTRA.

LA SUPER CARRETERA DE LA INFORMACIÓN

ES UNA AFILIACION DE DECENAS DE MILES DE REDES DE COMPUTADORA Y ENLACES DE COMUNICACIÓN PRIVADOS, ACADÉMICOS Y DE GOBIERNO, CONECTA A 30 MILLONES DE USUARIOS EN MÁS DE 80 PAÍSES.

UN PUESTO DE PERIÓDICOS EN LA COMPUTADORA.

ESTUDIANTE EN INGENIERÍA TOPOGRÁFICA: INGENIEROS TOPOGRAFOS, BENEFICIADOS POR LOS DOCUMENTOS E IMAGENES EN LÍNEA.

LOS EDUCADORES OBTIENEN RESPUESTAS E IDEAS POR MEDIOS ELECTRÓNICOS.

RECURSOS DEL WWW Ó Web.

INCLUYE IMÁGENES GRÁFICAS, FOTOGRAFÍAS, AUDIO Y VIDEO, LOS CUALES HACEN DIVERTIDA Y PRÁCTICA LA LOCALIZACIÓN Y EL USO DE LA INFORMACIÓN.

Word Wide Web

LO ÚLTIMO EN INTERFASES SENCILLAS, TAMBIÉN CONOCIDO COMO WEB ES PARTE DE INTERNET.

OFRECE A LOS USUARIOS ACCESO A LA DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN BASADAS EN HIPERMEDIA.

HIPERMEDIOS PERMITE QUE EL USUARIO NAVEGUE A TRAVÉS DE INTERNET, MOVIÉNDOSE DE MANERA FÁCIL AL APUNTADOR Y HACER CLIC DE UNA LOCALIDAD O DOCUMENTO A OTRO.

I N T E R N E T

ES LA RED GLOBAL DE REDES.

LA TECNOLOGÍA Y LAS APLICACIONES DE INTERNET SE EXTIENDEN MÁS ALLÁ DEL ÁMBITO COMPUTACIONAL Y DEL INTERCAMBIO DE PUBLICACIONES.

AHORA CON UNA INTERFAZ SIMPLE Y CON APLICACIONES MULTIMEDIA, EL WORLD WIDE WEB (RED MUNDIAL) HACE QUE INTERNET SEA ACCESIBLE PARA MILLONES DE USUARIOS.

EL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD)

Por : Ing. Elda Ordáz Ayala

Los programas de diseño asistido por computadora han alcanzado un enorme desarrollo en la actualidad, sus aplicaciones son enormes en los distintos campos de la ingeniería, nosotros nos ocuparemos de su aplicación en el desarrollo de vías terrestres.

Anteriormente a la llegada de los dispositivos electrónicos para la realización de operaciones aritméticas era común relacionar a un Ingeniero con una regla de cálculo y unas tablas de logaritmos, cuando comenzaron a aparecer las primeras calculadoras mecánicas que podían realizar operaciones aritméticas a través de una serie de mecanismos, o la realización de operaciones más complejas a través de las reglas de cálculo y las tablas de logaritmos, la realización de un proyecto requería de una cantidad enorme de calculistas, encargados de realizar todos los cálculos que se les indicaran para la evaluación de un proyecto de una vía de comunicación, además de los dibujantes necesarios para llevar al papel los resultados obtenidos de los cálculos y plantarlos en secciones de construcción, diagramas de curva masa etc. Cada una de estas personas se encargaba ya fuera de dibujar planos a escala, de realizar restituciones fotogramétricas a través de instrumentos mecánico ópticos, de realizar los cálculos necesarios para la cuantificación de las terracerías, etc.

Todo esto nos llevaba a un largo período de tiempo para la realización de un proyecto, y en ocasiones se quedaban sin analizar otras posibles opciones, debido a la complejidad de los cálculos y tiempo de realización que elevaría el costo del diseño.

En la actualidad a través de las computadoras y equipos electrónicos podemos acortar el tiempo de realización de un proyecto hasta en una décima parte del tiempo que nos tardaríamos antes, contando con el equipo adecuado para su efectivo desarrollo.

Es aquí donde nos comenzamos a relacionar con los términos de Estaciones Totales, Distanciómetros, Niveles Laser, programas de diseño por computadora como; Autocad, Mountain Top, Herdas, Civil/Survey, etc...Cada uno de estos términos y nombres de programas nos proporcionan distintas herramientas que en esencia nos ayudan a desarrollar mejor la elaboración de un proyecto, tanto en tiempo como en la precisión de los cálculos, por ejemplo :

Si contamos con un Taquímetro Electrónico y un módulo de recepción de datos comúnmente conocido como libreta de campo electrónica podremos registrar en sus módulos de memoria una cantidad enorme de datos levantados en campo, que en cuestión de segundos serán transferidos a las memorias antes mencionadas, reduciendo así las equivocaciones al momento de ser escritas en una libreta de campo, además de ser una manera más efectiva de medir distancias a través de su distanciómetro electrónico y las mediciones angulares de esta forma también se simplifican por el hecho de ser medidas digitales, un punto también es claro, estos aparatos no están libres de errores, es decir no son perfectos, como en todo instrumento de medición este tendrá errores, la ventaja es que estos pueden ser calculados con mayor precisión debido a que su calibración y desviación es más precisa reduciendo así los errores a los conodicos como errores sistemáticos y a los de operación, los trabajos de medición en campo se simplifican enormemente y los errores son más fáciles de controlar.

Hemos mencionado que el trabajo en campo se simplifica enormemente al utilizar aparatos electrónicos, cabe mencionar que existen aparatos automáticos que funcionan a base de servomotores, es decir que se

operan solos, siguiendo por medio de una señal a los elementos reflejantes como los prismas, para poder realizar un levantamiento. Las libretas de campo electrónicas, nos permiten através del software que tienen instalado ir editando los datos, efectuar revisiones de los puntos que hemos ido levantando, es más ciertos modelos al mismo tiempo que vamos realizando el trabajo nos permiten ir dibujando el levantamiento, la información que ingresa en las libretas se va codificando en una base de datos, la mayor parte de los programas que administran este tipo de bases de datos reciben el nombre de COGO, (Coordinate Geometry), este ya es un programa que tanto en campo como en gabinete es utilizado para la administración de los puntos.

Como es que este tipo de equipo nos ayuda o ha intervenido en el desarrollo de las vías terrestres, pues bien existen actualmente en el mercado una cantidad enorme de marcas que fabrican distintos tipos de aparatos, cada uno con características propias del fabricante, unos nos sirven para realizar posicionamientos geodésicos conocidos como GPS, otros son los restituidores electrónicos en los cuales la fotogrametría se vuelve más precisa al realizar por medio de algoritmos matemáticos las compensaciones necesarias en los modelos, las estaciones totales que nos sirven para desarrollar levantamientos con caracter de apoyo terrestre a las restituciones fotogramétricas y también para los replanteamientos de un proyecto que este por ejecutarse. Mencionamos lo anterior debido a que para poder realizar un proyecto de una vía de comunicación primero necesitamos proyectar una ruta, la manera en que la desarrollamos preliminarmente es por medio de la fotogrametría, que necesitamos darle posicionamiento para poder desarrollar una aereotriangulación y así poder asignarle coordenadas a cada una de las fotografías de un modelo para seleccionar una ruta, estas coordenadas las podemos obtener por medio de un GPS, teniendo ya una restitución fotogramétrica digitalizada, entendiendo como digitalización el hecho de volver la imagen en números, es decir que dicha imagen esta grabada en un archivo electrónico el cual puede ser procesado por la computadora por medio de programas como Civil/Survey de Sotdesk que trabaja bajo plataforma de AutoCad, Mountain Top, COGO, etc., podemos empezar a proyectar nuestra ruta, dichos programas tienen la capacidad de poder generar un modelo tridimensional del terreno o al menos pueden trabajar sobre los ejes que conforma el espacio (X,Y,Z), es decir pueden generar una realidad virtual que se encuentra en el espacio tridimensional y sobre de ella proyectar.

Estos programas son capaces de interactuar con las libretas de campo, es decir los datos que obtenemos de como parte del anteproyecto para la selección de la ruta pueden ser incorporados al trabajo que estemos desarrollando, ya una vez incorporados estos datos nos sirven para generar una topografía a detalle la cual es fácil de realizar através de los distintos interpolares que posee cada programa, es decir, la configuración del terreno se simplifica de una manera sorprendente, puesto que el programa se encarga de realizar dicha tarea, estas interpolaciones que se desarrollan en segundos deben de ser analizadas puesto que el programa interpolará de una manera analítica, el operador o el encargado del proyecto deberá de verificar conjuntamente con el personal que realizó el levantamiento la veracidad de la configuración topográfica que se obtenga.

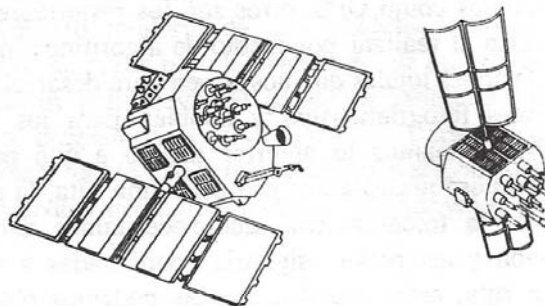
Como mencionamos anteriormente, estas configuraciones son modelos tridimensionales, los programas al tener esta información pueden calcular por nosotros los volúmenes de excavación, la cantidad de corte, el volumen de un terralén, es decir la curva masa, el pateo de los taludes y su representación en la planta, realizar un plano topográfico completo con todos los datos necesarios tan solo a partir de una configuración. Esto nos da una ventaja adicional, que todas las obras necesarias para la estructuración de las vías terrestres pueden ser proyectadas en su totalidad, estas obras de protección y defensa de los terraplenes, obras hidráulicas, los taludes de corte, los puentes, y demás obras necesarias en una vía de comunicación se pueden hacer presentes en dicha realidad virtual, además de ser cuantificables en un 100% ofreciendo una herramienta muy poderosa en el diseño y evaluación de rutas.

En conclusión la computación que ya esta presente en la mayor parte de las empresas en México, ayudará de una manera sorprendente al desarrollo de las vías de comunicación, actualmente empresas como TRIBASA y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes utilizan paquetes CAD para el desarrollo de sus proyectos.

GPS NAVSTAR

SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL, TIEMPO Y DISTANCIA DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE.

Por : Ing. Guillermo Velázquez Fernández
Coordinación Estatal INEGI
S.L.P.



La base del GPS como hoy se conoce, fué un sistema anterior, llamado NNSS :

N avy
N avigation
S atellite
S ystem

Al que también se le llamó **TRANSIT**, que en su tiempo se le calificó como excepcionalmente confiable y fidedigno.

En el año de 1958, después del lanzamiento del primer satélite artificial, el **SPUTNIK 1**, se cimentó el desarrollo del **TRANSIT**; tocó la parte principal de su experimentación al Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad de **JOHNS HOPKINS**, en donde se concibió la idea original, se realizó la fase experimental, se continuaron las investigaciones que proveyeron apoyo técnico de mantenimiento y mejoras del sistema.

Fue la Desviación Doppler de frecuencias en las señales de radio del **SPUTNIK 1**, lo que llamó la atención de los Doctores **WILLIAM H. GULLER** y **GEORGE C. WEFERINBACK**; esto les guió a desarrollar algoritmos para determinar la órbita completa del satélite por medio de cuidadosas Mediciones Doppler desde una sola estación terrestre. En base a estos logros, los Doctores **FRANK T. MCCLURE** y **RICHARD B. KESHNER**, sugirieron la posibilidad de invertir el proceso, es decir la posición de un navegador podría determinarse con mediciones Doppler desde un satélite cuya órbita se conoce con precisión.

Fué responsabilidad del Doctor **KESHNER** el establecer tres tareas básicas.

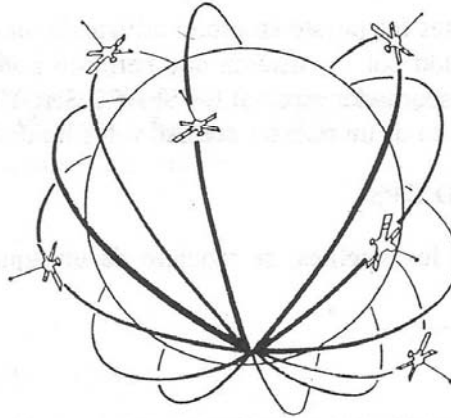
- 1.- El desarrollo de satélites apropiados
- 2.- La formulación de un modelo del campo gravitacional terrestre que permitiese determinar con precisión las órbitas de los satélites.
- 3.- El desarrollo de equipos capaces de presentar resultados de utilidad práctica para la navegación.

El TRANSIT se convirtió en un sistema operacional en enero de 1964, y fué autorizado para usos comerciales en julio de 1967.

Los satélites **TRANSIT**, siguen órbitas circulares, de unos mil setenta y cinco kilómetros de altura, y describen un giro completo cada 107 minutos, (1 hora, 47 minutos) , esta constelación de órbitas constituyen una “jaula” dentro de la cual gira la Tierra, llevándonos a su vez a pasear debajo de cada órbita.

El **TRANSIT** está operado por el Grupo Astronáutico de la Marina de los Estados Unidos de Norte América, con base en Point Mugu, California ; con estaciones de rastreo en Prospect Harbor, Maine ; Rousemount, Minnesota ; Wahiawa, Hawaii.

Previendo que los usuarios pudieran amortizar su inversión, oficialmente el Sistema **TRANSIT** continuó prestando un servicio totalmente útil hasta el pasado año de 1995.

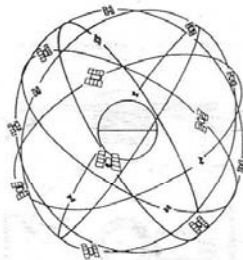


Los Satélites Transit forman una “jaula” de órbitas polares a aproximadamente 1 075 Km. sobre la tierra.

El dos de febrero de 1978, el primer satélite prototipo GPS fué lanzado en órbita por los Estados Unidos de Norte América, comenzando una nueva era en la navegación por satélite.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS), es un sistema de posicionamiento por satélite que permite conocer la ubicación de puntos sobre la superficie terrestre, mediante la recepción de señales enviadas por un grupo de satélites uniformemente espaciados describiendo órbitas con cierta inclinación respecto al ecuador terrestre.

Este sistema está diseñado para funcionar con 24 satélites, divididos en 6 órbitas con 4 satélites en cada órbita, a una distancia de 20,200 Km. sobre la superficie de la Tierra.



Los satélites GPS del Sistema NAVSTAR giran alrededor de la Tierra en seis Planos Orbitales.

NAVSTAR significa :

NAV igation by
S atellite
T iming
A nd
R anging

Tiempo y Distancia de Navegación por Satélite.

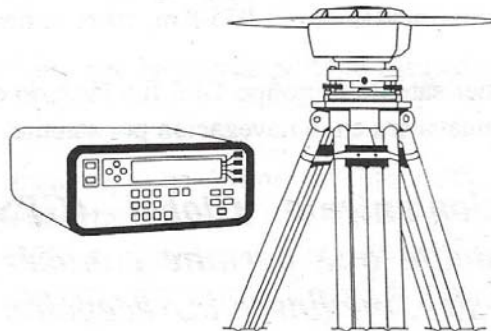
Este sistema costó a los Estados Unidos de Norte América, 13 billones de Dólares ; el prototipo o Bloque 1, de satélites GPS fué lanzado desde la base de la Fuerza Aérea de Valdenburg, Cal., usando cohetes Atlas F. Los 10 primeros satélites fueron colocados en órbitas nominales circulares con un semieje mayor de cerca de 26,250 Km.

Aún cuando el Bloque 1 de satélites fué puesto en órbita utilizando un costoso vehículo ; el lanzamiento del Bloque II de satélites, fué efectuado por un sistema que permitió poner en órbita 3 satélites a un mismo tiempo, usando el sistema del transbordador espacial EL SPACE SHUTTLE. Pero después del accidente del Challenger, la decisión fué hacer uso de un nuevo y costoso vehículo de lanzamiento el Delta II.

COMPONENTES DEL EQUIPO GPS

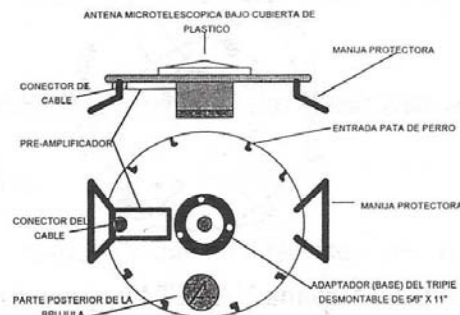
Para la recepción de la señal de los satélites, se requiere de un equipo integrado por tres componentes fundamentales y estos son:

- 1.- Antena con preamplificador
- 2.- Receptor
- 3.- (Software) Programas de cómputo para el procesamiento de la información colectada en campo.



Antena y Receptor GPS

- La antena tiene como función la de captar la señal enviada por los satélites, para lo cual requiere de ciertas condiciones para su colección , tales como, no estar inclinada, no tener obstáculos que impidan la recepción de la señal, entre otras.



Antena con Preamplificador

- El receptor se encarga de almacenar los datos obtenidos en las observaciones de campo, el horario de disponibilidad y el número de satélites con la posición geométrica adecuada en el plano orbital satelital, para obtener mayor precisión en las mediciones que se efectúen.

- El Software, son los programas lógicos que se utilizan para el procesamiento de la información a través de potentes ordenadores.

Al procesar la información obtenida en campo es posible determinar la posición del punto o puntos en el Sistema de Coordenadas Geográficas (X,Y,Z) , las que se ajustan al Elipsoide de Referencia que se haya elegido, siendo posible su transformación a Coordenadas Cartográficas.

Aplicaciones del GPS.

El GPS tiene diversas aplicaciones, entre las cuales estan :

- Elaboración de Cartografía.
- Deslinde y obtención de superficies.
- Densificación de la Red Geodésica Nacional Activa.
- Deslindes de Límites Municipales, Estatales e Internacionales.
- Posicionamiento de puntos sobre la superficie terrestre.
- Navegación .
- Fines Militares.

Ventajas

- Determinación de distancias con alta precisión.
- Rapidez en los levantamientos.
- Minimización de errores humanos.
- Reducción de costos por mínimo tiempo y personal.
- Versatilidad en su uso, desde proyectos sencillos, hasta los más complejos.

Desventajas

- Posible interrupción de la señal por posicionamiento de un nuevo satélite.
- Pérdida de la señal debido a obstáculos adyacentes, vegetación, edificios, montañas.
- Restricción de horario para disponibilidad de los satélites.
- Inestabilidad en condiciones meteorológicas extremas.
- Requerimiento de personal altamente capacitado.

Bibliografía

Thomas A. Stansell
El Sistema de Navegación por Satélite " TRANSIT "
Magnavox Advanced
Products & Systems Company 1978

ASHTECH

Receptor GPS ASHTECH Modelo P-12
Manual de Operación

W.G. Melbourne

Jet Propulsion Laboratory
California Institute of Technology
Pasadena California, 91109
GPS - Based Geodesy Tracking
Technology prospects for the Year 2 000.

SISTEMA CORPORATIVO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE PETRÓLEOS MEXICANOS.

Por : Ing. Armando Madera Sosa
Ing. Héctor Benítez Cabral

La influencia del proceso de cambio a nivel mundial en los órdenes jurídico, social y político, se define con la estrategia de cambio a la modernización plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo. El plan genera responsabilidades para que los titulares de las entidades de la Administración Pública Federal adopten las acciones y medidas necesarias para su cabal cumplimiento.

Dentro de este marco, se elaboró el Programa de Modernización Energética, en el que queda comprendido el sector petrolero.

Para afrontar el reto que significa el proceso de transformación de la estructura productiva y de la innovación tecnológica, la Dirección Corporativa de Administración de Petróleos Mexicanos esta desarrollando el Sistema Corporativo de Información Geográfica (SICORI). Este proyecto iniciado en 1991. Incorpora y maneja todos los datos disponibles mediante el uso de la más avanzada tecnología de Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) y los convierte en valiosa información que relaciona las actividades petroleras con el espacio geográfico donde estas se desarrollan.. De este modo queda reflejado gráfica y descriptivamente el ámbito petrolero a semejanza de un retrato fiel y dinámico.

El proyecto SICORI se distingue por su alto grado de complejidad, si consideramos algunas de sus características. En primer término su amplitud de cobertura nacional. Otro aspecto es la base de datos, que ha sido diseñada para manejar y procesar grandes volúmenes de información alfanumérica y gráfica, para realizar análisis espacial y estadístico que constituyen un apoyo para la planeación y toma de decisiones ejecutivas. Otra característica importante es el papel asignado a SICORI como capacitador y promotor en la transferencia de la cultura en Sistemas de Información Geográfica, y su normatividad tanto a su propio personal como al de otras áreas de Petróleos Mexicanos.

El SICORI esta conformado por cinco subsistemas: cartográfico, activos inmuebles, medio ambiente socio-político y económico, todos interrelacionados.

La primera etapa superada en diciembre de 1992, incluyó la realización paralela de dos tareas fundamentales para el proyecto, obtener la cartografía digital del país como referencia básica del sistema y la integración de la información generada por los cinco subsistemas de un programa piloto que cubrió las regiones petroleras de Tabasco, Chiapas y Marina de Campeche.

El programa de trabajo para la segunda etapa es amplio, pues comprende la referenciación geográfica del estado de Veracruz y de otras entidades importantes del país, incluye además, la celebración de acuerdos y convenios con organismos subsidiarios de Petróleos Mexicanos y otras dependencias, en materia de sistemas de información geográfica. Los avances en este último renglón son significativos pues se ha iniciado la relación del sistema con modelos reales de medio ambiente, así como la implementaron de la tecnología en S.I.G. y la normatividad de la cartografía digital.

SISTEMA CORPORATIVO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE PETRÓLEOS MEXICANOS.

I. INTRODUCCIÓN

El proceso de cambio a nivel mundial, incrementado a principios de la década de los 90's en los órdenes social, político y económico, se analiza y define muy claramente su influencia en nuestro país, al quedar plasmada la estrategia correspondiente al cambio a la modernidad en el Plan Nacional de Desarrollo, mismo que generó la responsabilidad para los titulares de las entidades de la Administración Pública Federal, de adoptar las acciones y medidas necesarias para la adecuada realización del plan, elaborándose el

correspondiente programa de modernización energética, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 1990, donde queda comprendido el sector petrolero.

Petróleos Mexicanos inicia entonces su tarea de transformación profunda, sin descuidar sus compromisos fundamentales al cumplir con las responsabilidades funcionales de explotar, producir, procesar, transformar, distribuir y explotar hidrocarburos, efectuando simultáneamente una nueva estructura especial de actividades productivas intentando alcanzar en un primer plano los objetivos institucionales.

“hacer de Petróleos Mexicanos una empresa eficiente, competitiva que minimice costos y eleve al máximo los resultados, logrando que los usuarios del país reciban insumos petroleros con calidades y precios internacionales”.

Con la aprobación de la ley orgánica de Petróleos Mexicanos del 16 de julio de 1992 se confirma y acelera la reestructuración iniciada, creándose cuatro organismos subsidiarios con autonomía de gestión y descentralización de funciones, conservándose la conducción central y dirección estrategia en Petróleos Mexicanos constituido por la Dirección General y tres direcciones corporativas.

El cambio tiene el propósito de mantener a Petróleos Mexicanos en la avanzada de la transformación productiva nacional tal como lo señaló el Director General C.P. Francisco Rojas en mayo pasado ante el XXXI Congreso Nacional de la Asociación de Ingenieros Petroleros de México al expresar que la primera tarea importante a completar es la renovación tecnológica y la intensificación de los recursos y alicientes dedicados a la formación del capital humano, indicando también que la competencia internacional esta asentada en tres pilares fundamentales : la calidad del recurso humano, la capacidad de acceso o desarrollo de las mejores tecnologías la implantación de valores sistémicos compartidos.

II MARCO TEÓRICO

La planeación involucra la coordinación de actividades humanas es tiempo y espacio y esta coordinación requiere información.

Para disponer de información se colectan datos originados por la actividad de distintas disciplinas y con su análisis se espera llegar al conocimiento acerca del lugar, trabajo y personas con el propósito de lograr un objetivo (servicio a la comunidad, mejores condiciones de trabajo, mayor rendimiento, eficiencia, seguridad, etc.).

Con los avances recientes en la tecnología de los Sistemas de Información se puede uno aproximar a la aseveración de que la única limitante deseada, a través del análisis de datos, es la capacidad de el propio entendimiento y la imaginación.

La respuesta tecnológica del requerimiento planteado anteriormente queda definido en un sistema de información geográfica (GIS), que técnicamente es un sistema computarizado que puede mantener y emplear información para describir espacios geográficos con propósito analítico.

Los Sistemas de Información Geográfica tienen la capacidad de poder efectuar relaciones espaciales utilizando la Topología , que para los GIS, es el método matemático usado para definir relaciones existentes entre espacios geográficos, especificando la conexión entre rasgos o contigüedad, contenido y conectividad.

Por otra parte también incorpora tecnologías del mapeo automático y manejo de imágenes juntamente con el proceso de datos descriptivos, con herramientas que facilitan su uso, todo lo cual contribuye a realizar análisis que tienden a disponer del conocimiento de los espacios geográficos.

Con el desarrollo de los sistemas de información converge el conocimiento de varias disciplinas tales como: Cartografía, Computación, Matemáticas, Geografía, Topología, Geodesia, Mapeo entre otras, por lo que se considera actualmente una nueva ciencia. Su aplicabilidad es diversa por lo que, para obtener en su utilización una mejor respuesta a su potencial en proyectos de cierta magnitud y complejidad, es necesario disponer de un grupo multidisciplinario que lo lleve a una explotación más conveniente.

III JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Ante la situación del cambio estructural de Petróleos Mexicanos y considerando la modernización como estrategia., Surgen en la Dirección Corporativa de Administración el Sistema de Información Geográfica, SICORI, como un proyecto viable a fin de tener un instrumento de relación y acopio de información, estrategia de la actividad petrolera efectuada en el ámbito geográfico del país, que permita a la entidad central de Petróleos Mexicanos disponer de los elementos básicos de información para el análisis, planeación, evaluación de resultados y toma de decisiones.

El SICORI se concibe conceptualmente como un sistema de información con capacidad para acumular datos sustantivos de la actividad petrolera que se desarrolla en el territorio nacional, identificarla, analizar y desplegarla espacialmente a fin de dar apoyo en la solución de problemas de administración y planeación.

En otras palabras, se pretende tener la posibilidad de generar un retrato dinámico de la actividad petrolera y su relación con el entorno físico, socio-político, económico y del medio ambiente, pudiendo aseverar que el SICORI es un Sistema de Información Geográfica de Petróleos Mexicanos de cobertura a Nivel Nacional, sin paralelo en la Industria Petrolera.

IV DISEÑO DEL SISTEMA

El SICORI ha sido diseñado de manera que tenga un esquema modular que, dado el volumen de información por incorporar, permite ser dimensionado y segmentado sin perder la estructura integral, esta constituido por cinco subsistemas identificados como:

- 1.- Subsistema Cartográfico
- 2.- Subsistema de Activos Petroleros
- 3.- Subsistema de Medio Ambiente
- 4.- Subsistema Sociopolítico
- 5.- Subsistema Económico.

El sistema esta soportado por una base de datos relacional (oracle versión 6) Consta de una arquitectura tipo cliente-servidor, en la cual la funcionalidad del proceso central reside en el servidor, con esto se quiere decir que la estación de trabajo (cliente) envía su requisición para ser procesada en el cpu del servidor. La base de datos esta construida de manera modular, es decir cada subsistema es independiente de los otros subsistemas, pudiéndose incrementar el número de ellos sin afectar el comportamiento de la base.

DESCRIPCIÓN DE LOS SUBSISTEMAS.

Las necesidades de información cartográfica del SICORI se encuentran plasmadas en el diseño de cada uno de los subsistemas, y se persigue el objetivo de satisfacer todas y cada una de las demandas de datos específicas requeridas por la totalidad de los usuarios de Pemex.

1.- Subsistema Cartográfico :

Este subsistema tiene dos funciones fundamentales.

Proveer a los subsistemas del SICORI de la base de datos cartografía necesaria para lograr un buen funcionamiento y proveer a los usuarios de PEMEX de una base cartografía digital que sirva de apoyo a sus labores de Operación, Planeación y Administración de la Institución. El Sistema Cartográfico esta conformado por dos componentes básicos: el Sistema Administrador de mapas raster y la base de datos cartográfica. En el Sistema Administrador están almacenadas las imágenes en formato raster, resultado del proceso de encaneo.

Se dispone actualmente y por primera vez en nuestro país de la cartografía digital en formato raster de la República Mexicana, en escalas; 1:50,000, 1:250,000, 1:1,000,000 y 1:4,000,000, esta información fué tomada del acopio cartográfico nacional mediante un convenio de colaboración técnica, entre el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y Petróleos Mexicanos, lo que nos permitió

“escanear” (Lectura Óptica Digital) los originales de los niveles básicos que integran cada Carta Topográfica: Altimetría, Planimetría, Hidrografía y Vegetación. Este sistema permite la Administración del Universo de Imágenes, permitiendo la recuperación de mapas a través de un conjunto de datos alfanuméricos. Este sistema se utiliza para controlar los procesos de vectorización e integración de los distintos subsistemas y para apoyar el servicio cartográfico que ofrece el SICORI. En la base de datos cartográficas, están almacenados cada uno de los mapas que se están convirtiendo a formato vector para manejarlos como “inteligentes” y tanto esta versión como los de formato raster están incorporados a la base de datos.

2.- El Sistema de Activos.

Cumple dos funciones fundamentales:

- a) Ofrece a los diversos usuarios de PEMEX un inventario de las instalaciones, inmuebles y otras entidades relacionadas con su actividad (Retrato de la Actividad Petrolera). Este inventario juega un papel similar en el ámbito cartográfico y estadístico a los mapas y censos del INEGI en este caso, los mapas mostrarán la distribución espacial y característica de las entidades petroleras como son ; pozos, refinerías, ductos, instalaciones, etc., y podrán realizarse las de almacenamiento, manipulación, consulta y presentación que permiten las bases de datos relacionales.
- b) Brindar apoyo a las funciones de adquisición inmobiliaria en lo que a utilizar de tecnología de Sistemas Geográfica se refiere, para coadyuvar en la georreferenciación de las instalaciones de PEMEX. Actualmente se tiene incorporado a la base de datos todas las plantas, ductos, pozos petroleros, campos tanques de almacenamiento en el área de donde se extrae el 90% de la producción de aceite, que es la zona de Tabasco, Chiapas y zona marina de Campeche (ver gráficas). Así mismo se tiene incorporadas las petroquímicas, refinerías e instalaciones a nivel nacional.

La función esencial del modelo geográfico es representar especialmente las instalaciones e inmuebles propiedad de PEMEX. Los conceptos especiales que contempla el modelo son: distancia, tamaño, área, cercanía a entidades geográficas, pertenencias a estados, municipios, regiones petroleras, ubicación relativa y distribución especial. Entre los procesos más importantes del modelo, están la sobreposición de mapas a través de la cual se cruzan variables especiales y la representación cartográfica, en escenas de gran visión, regional y de detalle.

3.- Subsistema del Medio Ambiente.

El subsistema del medio ambiente tiene como propósito el ser una herramienta para el análisis de las implicaciones que tienen las actividades de PEMEX en su entorno, sus finalidades son:

- a) Brindar apoyo al corporativo en el análisis de las implicaciones que tienen las actividades de PEMEX en el medio y que comprenden :
 - Estudios de evaluación de impacto ambiental.
 - Estudios de evaluación de condiciones del medio natural y socioeconómico para nuevos proyectos.
 - Normas criterios para la toma de decisiones en caso de reclamaciones por emisiones y/o derrames en el suelo, agua y/o atmósfera
- b) Ofrecer a los diversos usuarios de PEMEX un sistema de información de medio ambiente de las regiones petroleras del país (ver gráficas con ejemplos).

4.5 SUBSISTEMAS ECONÓMICO Y SUBSISTEMA SOCIO-POLÍTICO Y SUS FINALIDADES

- a) Brindar apoyo, al corporativo de Petróleos Mexicanos en el análisis de las implicaciones que tienen las actividades de PEMEX en el entorno socio-político y económico del país y que comprenden :
 - Análisis de localización de la actividad petrolera en los
 - Espacios geográficos para sopesar el impacto de PEMEX.
 - Tipología o regionalización, agregar zonas de acuerdo a

- Criterios diversos.
- Análisis de influencia de la actividad petrolera
- Análisis comparativo entre actividades
- Interacción entre áreas de influencia.
- Análisis de la inversión / gasto de PEMEX en diferentes
- Regiones.

- a) Ofrecer a los diversos usuarios de PEMEX un subsistema socio-político y económico de las regiones petroleras del país.

Los datos de que disponen estos subsistemas comprenden la cartografía urbana actualizada de todas las localidades del país y la información de los censos nacionales ; de población de 1990 y económico e industrial 1989. A partir de la cartografía en un escenario petrolero o de cualquier otro interés del usuario, se inicia un proceso de interacción con datos geográficos donde puede agregar, sustraer, transformar y etiquetar información contenida en la base de datos, es decir que el proceso de preparación o “fabricación” de un mapa donde se mejora la información original sea cartografía o descriptiva, aumenta la capacidad de transmitir lo que se encuentra en el espacio geográfico, enfatizando lo de interés específico incorporando datos o sismología específica.

V ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

Aún cuando el desarrollo del proyecto SICORI ha avanzado considerablemente y empieza a tener logros, se continúa con firmeza para lograr su construcción integral. Actualmente Petróleos Mexicanos está realizando un esfuerzo por lograr la normatividad básica, en lo que se refiere a cartografía digital, sistemas de información geográfica y sus plataformas tecnológicas, todo esto con el fin de garantizar la comunicación dentro de PEMEX y el eficiente intercambio de información geográfica.

Simultáneamente a la reestructuración y descentralización de los organismos subsidiarios, el proyecto SICORI también se encuentra en un proceso de descentralización, reubicando Recursos Humanos y tecnología a los organismos subsidiarios en base a convenios de colaboración técnica con lo que se logra la distribución geográfica hacia donde migra el organismo, manteniendo la homogeneidad en el sistema y garantizando el adecuado flujo de la información estratégica generada por la actividad hacia la entidad corporativa del SICORI.

CONCLUSIONES.

- 1.- Actualmente el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica es considerado una nueva ciencia, su potencial en aplicaciones indica que su uso más conveniente es multidisciplinario.
- 2.- Los avances en la tecnología SIG (Sistemas de Información Geográfica) y los avances en el mapeo automático (cad básicamente) , computación y ciencias relativas, han generado herramientas capaces de modelar el mundo en el cual vivimos y sus interacciones dinámicas y complejas, eficientando nuestros procesos de trabajo.
- 3.- Las posibles limitaciones a la habilidad de analizar el entorno, son en algunos casos atribuibles a las herramientas disponibles o bien a la estructura de datos (software). Aunque ya se vislumbra con los avances en la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) , que estas restricciones pronto quedarán eliminadas y que el propio límite será marcado por la capacidad y la imaginación del usuario.

DEBERES Y OBLIGACIONES DE LOS ASOCIADOS AL CITAC.

Fundado en el año de 1969 estando como presidente: El Sr. Ing. J. Hector Burgueño M. y quedando constituido con el acta notarial N° de ese mismo año, para los fines y objetivos que hasta esta fecha se han venido respetando.

OBJETIVOS

- Promover y difundir la ingeniería topográfica en todos los ámbitos, dentro y fuera de la república mexicana.
- Velar por el mejoramiento profesional, económico y social de sus socios y agremiados.
- Participar en los cambios de programas que se realicen en Universidades, Politécnico y Escuelas, para el mejoramiento de la carrera de ingenieros topógrafos.
- Respaldo y defender a nuestros profesionales, en problemas de índole laboral.
- Servir e árbitros y nombrar peritos en problemas de tipo tecnico-legal.
- Generar aranceles profesionales para el ejercicio de la ingeniería topográfica.
- Instrumentar la capacitación, organizar congresos, conferencias, exposiciones y eventos que beneficien a nuestra profesión.
- apoyar la política de desarrollo profesional del ingeniero topógrafo mexicano para mantenerse en un plano de competitividad a nivel internacional.
- vigilar que el ejercicio de nuestra profesión se cumpla en el marco de la ley.
- Procurar la relevancia y el reconocimiento de nuestra profesión en beneficio de nuestro gremio y tratar de establecer un vínculo de unión, entre todos los ingenieros topógrafos, para fortalecer nuestro colegio, el cual podemos definir como, el canal de difusión y respaldo con el que podemos contar. Para ser miembro del colegio de ingenieros topógrafos se requiere de lo siguiente:

REQUISITOS

- I. Tener título de Ingeniero Topógrafo (carta de pasante si el consejo lo acepta) reconocido por la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública.
- II. Contar con tres miembros del colegio que avalen el ingreso de nuevo asociado.
- III. No haber realizado actos que denigren a la profesión.
- IV. No tener antecedentes penales.
- V. Haber pagado la cuota de inscripción.
- VI. Curriculum vitae, así como copia de título profesional, cédula y dos fotografías.

ASOCIADOS

Los miembros del colegio pueden ser socios activos v/o socios honorarios.

Socio activo, es el que esta al corriente de sus cuotas y colabora con el Colegio para la realización de algún objetivo.

Socio honorario, es aquel que se ha distinguido por sus servicios a la sociedad o en el campo de la ingeniería topográfica.

EL XIII CONSEJO DIRECTIVO DEL COLEGIO DE INGENIEROS TOPOGRAFOS A. C., PREOCUPADO POR QUE TODOS Y CADA UNO DE SUS SOCIOS ESTÉN AL DÍA EN LOS AVANCES TECNOLÓGICOS, TUVO EL HONOR DE INVITARLOS AL SEMINARIO DE:

“LA AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO TOPOGRÁFICO”

MISMO QUE FUE IMPARTIDO POR PROFESIONISTAS DE LA COMPAÑÍA EAGLE POINT SOFTWARE, TENIENDO EL SIGUIENTE PROGRAMA

I. INTRODUCCIÓN

Presentación de la compañía EAGLE POINT SOFTWARE
Y SU PONENTE.

II. PRESENTACIÓN DEL SOFTWARE

Y SUS APLICACIONES PRACTICAS A LA TOPOGRAFIA MODERNA.

III. PREGUNTAS Y RESPUESTAS

PONENTE:

ING. RAFAEL RIVERA

FECHA DEL SEMINARIO: 25 DE NOVIEMBRE 1996

IMPARTIDO EN EL PALACIO DE MINERÍA, EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

SE ENTREGARON CONSTANCIAS POR PARTE DE LA EMPRESA, ASÍ COMO ESPECTATIVAS DE DESARROLLO E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS.

ESTE XIII CONSEJO DA LAS GRACIAS A LOS PARTICIPANTES Y LES INVITA A QUE ESTÉN ATENTOS PARA FUTUROS EVENTOS.

“LA INGENIERÍA TOPOGRÁFICA AL SERVICIO DE MÉXICO”

MEMORIAS DEL III CONGRESO NACIONAL LA INGENIERÍA TOPOGRÁFICA HACIA EL SIGLO XXI

Incluye gastos de envío
\$ 150.00

¡¡ SUSCRIBETE A LA REVISTA DE INGENIERÍA TOPOGRÁFICA !!

Una revista que te proporciona:

Información legal, local e internacional al día, de la actividad profesional del Ingeniero Topógrafo.

. Artículos de fondo en técnicas topográficas, de la Geodesia y la computación.

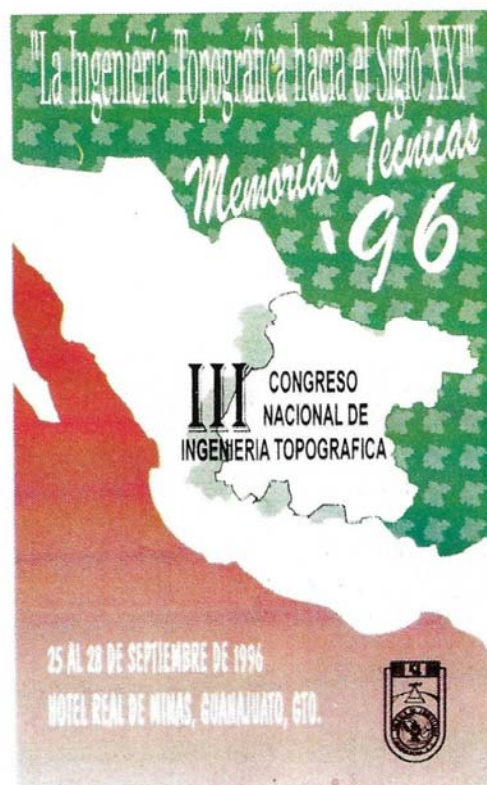
. Actividades del CITAC en favor de los agremiados.

¡¡ Una revista que te apoya y te actualiza !!

12 números que te acercarán a tu Colegio, brindandote información valiosa; envía giro postal o cheque por la cantidad de \$ 229.00, a Palacio de Minería, Tacuba N° 5 despacho 7-A, México, D.F., C.P. 06000, Tel. 512-17-74 y recíbelos en la dirección que tu indiques sin costo adicional.

Si no pudiste asistir al III Congreso Nacional de Ingeniería Topográfica, realizado del 25 al 28 de septiembre en la Ciudad de Guanajuato, Gto., ¡¡¡ Ordena ahora mismo y la enviaremos a la dirección que nos indiques !!!

Manda tu giro postal o cheque, con todos tus datos a Tacuba N°5 despacho 7-A, Palacio de Minería, en México, D.F., C.P. 06000 Tel. 512-17-74 en atención al Colegio de Ingenieros Topógrafos, A.C.



TALLER TOPOGRAFICO QUINTERO



- VENTA * ALQUILER * REPARACION
- * ESTACIONES TOTALES
 - * TEODOLITOS ELECTRONICOS
 - * NIVELES LASER
 - * ARTICULOS DE INGENIERIA Y DIBUJO

IMPORTACION DIRECTA MAYOREO PEDIDOS C.O.D. FORANEOS

Nikon TOPCON

MAGELLAN SYSTEMS CORPORATION

SCHUMANN 254 - 3 COL. VALLEJO 07870, MEXICO, D.F.

517 6225 7571

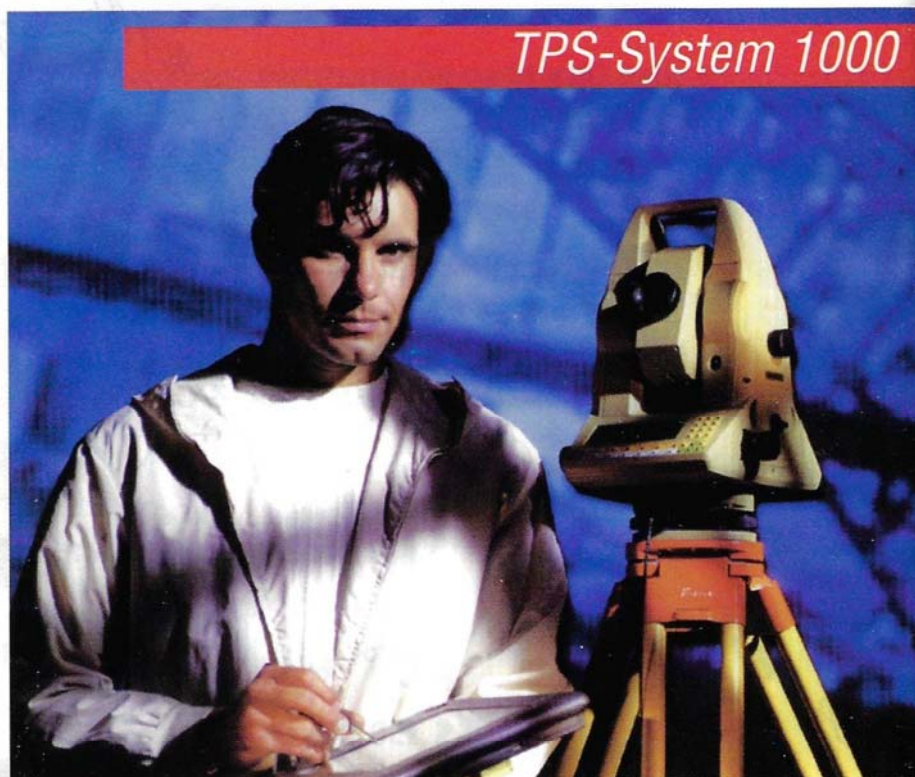
537 4968 9518 FAX



LA SOLUCION COMPLETA PARA LA TOPOGRAFIA DE HOY Y DE MAÑANA.

TPS - System 1000

- Teodolitos y taquímetros a gusto de todos.
- Toma de datos de medición de acuerdo a sus preferencias.
- Paquete integrado de programas estándar para la simplificación y economía de su trabajo.
- Concepto y funcionalidad orientados al futuro.



GPS en tiempo real

GPS en tiempo real

- Levantamientos rápidos, eficientes y productivos con precisión centimétrica.
- Sistema de un operador.
- Resultados directamente en campo.
- Empleo como con una estación total.
- Para todas las aplicaciones.

Open Survey World (OSW) de Leica, reúne por primera vez diversos sistemas de medición y de tratamiento mediante soportes, interfaces y formatos de datos comunes entre sí.



Leica

antes
WILD

Leica, S.A. de C.V.
Porfirio Díaz Poniente No. 35
Colonia Nochebuena
03720 México, D.F.
Teléfono (5) 563 5011
Telefax (5) 611 3243