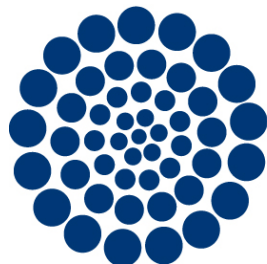

Centros Públicos de Investigación
CONACYT

Centro de Investigación en
Geografía y Geomática
"Ing. Jorge L. Tamayo", A.C.

(CENTRO GEO)

Anuario 2006



CONACYT

*Sistema de Centros Públicos
de Investigación*

INTRODUCCIÓN

El Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo” A.C. (CentroGeo), es una institución académica dedicada a la investigación, educación, innovación tecnológica y diseminación de conocimientos en Geomática y Geografía Contemporánea.

Es un Centro Público de Investigación integrado al sistema CONACyT, comprometido con el avance de la ciencia para responder a las necesidades de la sociedad.

La visión estratégica del CentroGeo, comprendida como compromiso compartido entre sus miembros y como elemento que da sentido y rumbo a la institución, se resume en el siguiente planteamiento:

Ser una institución en investigación y educación con reconocimiento nacional e internacional; que desarrolle una escuela científica en Geomática y avance en Geografía Contemporánea para expandir las fronteras de estas ciencias y contribuir a la solución de problemáticas de la sociedad.

Los procesos sustantivos centrales del CentroGeo: la investigación (básica y aplicada), la interacción con la sociedad y la educación.

La Geomática es una ciencia emergente con gran potencial para aportar soluciones a problemas de la sociedad, representando un estímulo para desarrollar y fortalecer las líneas de investigación del CentroGeo y posicionarlo en un nicho de oportunidad en el mercado nacional e internacional en esta disciplina científica.

En el CentroGeo, con el afán de mejoramiento de la gestión científica y tecnológica, junto con el proceso de generación de conocimiento e innovaciones, se perfilan como elementos centrales para la mejora del desempeño y la potenciación de su capital humano, el impulso de mejores servicios y vinculaciones exitosas con sus usuarios y la mejora de la planeación, así como de la capacidad de generación de resultados.

En este sentido, se ha avanzado en las vías definidas en el marco de su desarrollo organizacional, optando por estructuras flexibles en red que permiten coordinar las actividades de sus miembros, compartir e intercambiar conocimientos, dar soporte a procesos participativos y lograr una efectividad estratégica.

El CentroGeo continúa con su proceso de consolidación y de resultados, en particular, en aspectos relativos a la formalización de conocimiento; al programa de posgrado; la realización de proyectos; y el fortalecimiento de vínculos a nivel nacional e internacional que refuerzan su posicionamiento entre la comunidad científica en sus áreas de especialidad.

En la instrumentación del modelo de gestión del CentroGeo, destacan acciones en torno a la ejecución del posgrado en el marco del Programa Integral de Fortalecimiento del Posgrado (PIFOP).

En el marco del modelo de gestión científica del CentroGeo, se avanza en la generación de conocimientos y en la movilización de diversos modelos teóricos y conceptuales para el diseño de soluciones específicas.

Este proceso responde a la espiral de conocimiento del CentroGeo que parte de la vinculación con las problemáticas planteadas por la sociedad y que, a través de la construcción de nuevos modelos, converge en la generación de prototipos que se han ido insertando en soluciones a los problemas sociales planteados por los usuarios.



CAPITAL HUMANO Y MATERIAL

En términos generales, el personal científico y técnico tiene características que lo sitúan en un lugar especial entre el capital humano disponible en una sociedad, sobre todo cuando ésta se inscribe en la economía global, donde las únicas ventajas competitivas duraderas provienen del conocimiento.

El capital humano, constituido principalmente por los investigadores y especialistas responsables de las acciones de apoyo a los programas sustantivos, constituye el factor crítico de éxito de una organización como el CentroGeo, basada en el conocimiento y la experiencia de quienes lo integran.

Capital Humano

Para responder a las necesidades que demanda nuestro modelo de gestión científica en el CentroGeo, hemos definido las siguientes funciones para el personal que labora en las áreas sustantivas:

Personal de la Institución 2006	
Personal Científico y Técnico	39
Investigadores Científicos	7
Investigadores Tecnólogos	2
Gestores de Conocimiento/Investigadores	5
Apoyo a la Investigación	4
Gestión Científica	2
Técnicos	19
Subtotal	39
Administrativo y de Apoyo	15
SPS, MM	5
Subtotal	20
TOTAL	59

La categoría de investigador científico se refiere al personal que contribuye con la generación de conocimiento científico y/o formación de capital humano a nivel de posgrado.

En el caso del investigador tecnólogo contribuye a través de la innovación tecnológica a los procesos de investigación; en el rubro de apoyo a la investigación, tenemos personal con nivel mínimo de maestría que participa con investigadores en las líneas de generación de conocimiento del CentroGeo.

Cabe destacar que el investigador profesionalista es personal que contribuye a la investigación aplicada y al trabajo empírico a través de la interacción con la sociedad.

El CentroGeo aún no cuenta con la Estructura mínima indispensable para su operación, por lo que actualmente continúa pendiente esta autorización por parte de las autoridades correspondientes.

Es impostergable que la entidad obtenga una estructura que soporte de manera adecuada su crecimiento y expansión, siempre conservando tres características esenciales: ser flexible, delgada y dinámica.

Nivel Académico Investigadores Científicos y Tecnólogos	
Doctorado	7
Maestría	6
TOTAL	13

Investigadores Científicos y Tecnólogos 2006

Nombre	Correo electrónico	Categoría
Carmen Reyes	creyes@centrogeo.org.mx	Inv. Tit. "C"
Franz Mora	fmora@centrogeo.org.mx	Inv. Tit. "B"
Darío Rojas	dario Rojas@centrogeo.org.mx	Inv. Tit. "B"
Omar Tapia	otapia@centrogeo.org.mx	Inv. Tit. "A"
Covadonga Escandón	escandon@centrogeo.org.mx	Inv. Tit. "A"
Elvia Martínez	emartinez@centrogeo.org.mx	-
Alejandra López	alopez@centrogeo.org.mx	Téc. Tit "B" -
Fernando López	ferlopez@centrogeo.org.mx	Tec. Tit. "C"
Amilcar Morales	amilcar@centrogeo.org.mx	Inv. Asoc. "B"
Daniel López	dlopez@centrogeo.org.mx	Inv. Asoc. "C"
José Luis Silvan	jsilvan@centrogeo.org.mx	Téc. Tit. "C"
Mauricio Santillana	msantillana@centrogeo.org.mx	Inv. Asoc. "C"

INVESTIGADORES

- **Dra. Carmen Reyes Guerrero**
Análisis espacial y Geomática Aplicada
creyes@centrogeo.org.mx
- **Dr. Franz Mora Flores**
Desarrollo Tecnológico en Geomática
fmora@centrogeo.org.mx
- **Dr. Darío Rojas Avellaneda**
Geoestadística y Modelación Matemática
dario Rojas@centrogeo.org.mx
- **Dr. Omar Tapia Silva**
Modelación de procesos de la hidrología Urbana y peri-urbana
otapia@centrogeo.org.mx
- **Dra. Covadonga Escandón Martínez**
Análisis espacial y Geomática Aplicada
escandon@centrogeo.org.mx
- **Dra. Elvia Martínez Viveros**
Análisis Geoespacial
emartinez@centrogeo.org.mx
- **Dra. Alejandra López Caloca**
Procesamiento Digital de Imágenes
acaloca@centrogeo.org.mx
- **M. en C. Fernando López Caloca**
Desarrollo Tecnológico en Geomática
ferlopez@centrogeo.org.mx
- **M. en C. Amilcar Morales Gamas**
Desarrollo Tecnológico en Geomática
amilcar@centrogeo.org.mx
- **M. en C. Daniel María López López**
Ecología del Paisaje
dlopez@centrogeo.org.mx
- **M. en C. José Luis Silvan**
Modelaje Geo-espacial
jsilvan@centrogeo.org.mx
- **M. en C. Mauricio Santillana**
Modelaje Geo-espacial
msantillana@centrogeo.org.mx

Estructura Orgánica

El CentroGeo ha avanzado en la definición de aspectos que son centrales para elegir las vías de su desarrollo organizacional.

En este marco CentroGeo ha optado por estructuras en red que son flexibles, permiten coordinar las actividades de sus miembros en un tejido organizativo, compartir e intercambiar conocimientos, soportar procesos participativos y lograr una efectividad estratégica.



INFRAESTRUCTURA MATERIAL

La adquisición de nuestras instalaciones nos ha permitido remontar vulnerabilidades que ponían en riesgo la sobrevivencia del centro y ha marcado un hito relevante en nuestro desarrollo. No obstante, la escala del centro es aún muy pequeña.

La innovación tecnológica para coadyuvar al cumplimiento de los objetivos institucionales requiere de una alta, permanente y constante inversión en tecnología informática.

La Geomática utiliza, se desarrolla y comunica a través de las tecnologías de información; por lo cual el CentroGeo ha impulsado el desarrollo sustancial de su infraestructura informática en congruencia con los requerimientos que plantea el logro de sus objetivos estratégicos. Así, se pasó de contar con una infraestructura esencialmente básica a una robusta y de mayor complejidad, que sin ser aún la ideal, respondió de manera aceptable a las necesidades de los académicos y de las funciones de administración.

Esta infraestructura se compone de 95 computadoras personales bajo sistema operativo Windows, seis servidores en diversas plataformas como son: Unix, Linux y Windows; un sistema de almacenamiento masivo de red de 1.8 terabytes, una red de área local de 100 Megabits y la infraestructura de telecomunicaciones necesaria para brindar servicios de Internet e Internet 2 internos y externos; entre los que se incluye la videconferencia y el hospedaje de algunos sitios de Internet para organizaciones bajo convenio. En cuanto a la arquitectura de software se utilizan herramientas de oficina Microsoft, manejadores de bases de datos para plataforma Windows y Unix (SQL Server y Oracle) así como software especializado orientado a Geomática de diversos fabricantes y organizaciones (ESRI, Intergraph y PCI; entre otros).

Se espera poder, en un futuro, dar inicio al proyecto de construcción de los espacios tales como aulas, auditorio, cubículos para investigadores residentes, laboratorio de prácticas, laboratorio de computo, entre otros, de tal manera que se trata de destinar todos nuestros esfuerzos y recursos disponibles en materia de inversión, a la construcción de las instalaciones apropiadas para el posgrado de CentroGeo.



PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA

Producción científica y tecnológica 2006

Producción científica y tecnológica 2006		
Artículos Publicados		
	Nacional	Internacional
Con Arbitraje	-	2
Sin Arbitraje	2	15
Capítulos en Libros Publicados		
	Nacional	Internacional
Con Arbitraje	-	-
Sin Arbitraje	-	2
Artículos aceptados con arbitraje		
Artículos enviados con arbitraje		
Memorias "in extenso"		
Libros Publicados		
Resúmenes en Memorias de Congreso		
Artículos de Divulgación		
Informes Técnicos y Comunicados		
Antologías		
Patentes		
Reseñas		
Presentaciones en Congresos Nacionales		
Presentaciones en Congresos Internacionales		
Congresos por invitación		

Investigación Básica

En el 2005, y dentro de la dinámica del proceso de generación de conocimiento, se presentan algunos resultados que explicitan formalmente la investigación realizada en líneas claramente definidas e interrelacionadas: la Cartografía Cibernética y las Soluciones Complejas de Geomática. Así mismo, y de manera emergente se han venido obteniendo resultados parciales en otros campos como el del Procesamiento Digital de Imágenes y el de la Percepción Remota.

✓ *Cibercartografía*

Se continúa en esta línea de investigación con el desarrollo de modelos de sistemas complejos y el diseño del módulo de conversación (cibernética) para el prototipo: "Atlas Cibercartográfico de Trayectorias de Competitividad en el Territorio". El desarrollo del atlas y su inserción en distintos procesos y ambientes se prevé con el apoyo del Programa AVANCE ULTIMA MILLA del CONACYT

✓ *Soluciones Complejas de Geomática*

A partir de la experiencia acumulada, la investigación y el trabajo realizado en diferentes áreas como son la Cibercartografía, la Técnica Estrabo y el desarrollo de soluciones innovadoras de Geomática, la Dra. Reyes ha propuesto el concepto de Soluciones Complejas de Geomática como parte del cuerpo teórico-metodológico de la "Geocibernética" y cuyo planteamiento es expuesto en un artículo en la revista de reconocido prestigio internacional **Cartographica**, Vol. 41, Issue 1, Spring, 2006.

✓ *Percepción remota*

Filtrado de datos LiDAR

La investigación se centra en la prueba de técnicas existentes y la creación de nuevas técnicas para la clasificación de la nube de puntos adquiridos por láser aerotransportado (LiDAR) de la superficie terrestre. El objetivo es separar en por lo menos tres categorías de puntos: los que corresponden al suelo desnudo, los que corresponden a la vegetación y los que corresponden construcciones.

Clasificación de imágenes hyper-espectrales

Se están probando varias técnicas para la detección y mapeo de especies con-ocurrentes a lo largo del Rio Bravo. Tanto este proceso de clasificación como el de filtrado permitirá la elaboración de un modelo que evalúe cual ha sido la dinámica de las especies tanto las nativas como las exóticas así como su relación con la escasez de agua en la región. La investigación involucra procesamiento de imágenes, trabajo de campo intensivo en distintas épocas del año y recolección de datos tales como mediciones con GPS, espectrómetro, y unidad de índice de área foliar.

✓ *Procesamiento Digital de Imágenes*

El desarrollo de nuevos métodos de adquisición de imágenes con nuevos sensores remotos representa un campo de oportunidades para una gran diversidad de aplicaciones.

Fusión de imágenes

En esta área de investigación se desarrolló una nueva técnica de fusión de imágenes mediante la aplicación de la transformada de Hermite multiescala y multidireccional. Se realizaron pruebas de fusión con las imágenes de sensores tales como Landsat 7 ETM+, SPOT, IKONOS y SAR.

Para evaluar la eficiencia del método se han analizado las propiedades espaciales y espectrales en este caso; los resultados de fusión se estudian con respecto a la conservación de las variables biofísicas. La comparación se basa en la interpretación biofísica de las imágenes originales y fusionadas a partir del uso de índices de vegetación que capturan los patrones espaciales y temporales de variables biofísicas del dosel, tales como el índice de área foliar (LAI), la fracción de cobertura vegetal, y la fracción de vegetación escasa, que pueden obtenerse a partir de los valores de reflectancia del rojo visible (R) y el cercano infrarrojo (NIR), y a partir del concepto de línea de suelo.

Parte de estos estudios se ven reflejados en la publicación del capítulo del libro: Signal and Image Processing for Remote Sensing, con el título del capítulo: "The Hermite transform: An efficient tool for noise reduction and image fusion in remote-sensing", editado por C.H. Chen; por CRC Press (Taylor and Francis Books). Autores de capítulo: Escalante-Ramírez B., López-Caloca A. A., 2006.

Asimismo, hubo participación internacional en este rubro con algunas conferencias en Toledo, España; San Diego, EU; y Cartagena, Colombia las cuales culminaron en la publicación de 3 artículos respectivamente.

Clasificación de imágenes

Se sigue desarrollando un modelo de clasificación de la cobertura terrestre mediante imágenes LANDSAT que involucra tecnología de redes neuronales y un modelo de degradación de suelos y de deforestación.

Se ha desarrollado una nueva técnica de clasificación combinando algoritmos de clasificación estadística, como es Campos Aleatorios de Markov.

✓ *Modelaje matemático*

Basados en la metodología desarrollada para el estudio del desarrollo urbano en Topilejo, se generó una estrategia para modelar el proceso de densificación poblacional en la ciudad del Paso, Texas. Dicha estrategia consiste en agregar como parte del modelo matemático un ejemplo de conocimiento experto, es decir, estamos incorporando la metodología de la geocibernética planteada por la Dra. Carmen Reyes y la Dra. Elvia Martínez de manera concreta en el contexto de la modelación matemática. El objetivo principal de esta investigación es observar el refinamiento de los algoritmos matemáticos a través de la incorporación del conocimiento (o intuición) de expertos en planeación urbana y tomadores de decisiones. Cuya aplicación inicial será la proyección a futuro de la demanda de agua en la región de estudio. Se prevé la posible incorporación de la metodología para llegar al consenso espacial (Strabo), en un futuro próximo como una variable extra en el modelo matemático.

El proyecto de colaboración entre el CentroGeo y el Center Surface Modeling del Institute for Computational Engineering and Sciences, de la Universidad de Texas se encuentra en su fase inicial y se están determinando los mecanismos para consolidarla.

Por otra parte, el proyecto "*A computer simulation of mutually-interacting Urban Change and Snow Avalanche Instability at Sun Valley, Idaho*" con la Universidad del Estado de Texas, queda concluido.

✓ *Geoestadística*

Se está trabajando en la construcción y análisis de variogramas espacio-temporales con miras a investigar la posibilidad de usar el método de kriging no solo como interpolador sino para la predicción de escenarios futuros de contaminación ambiental y en la construcción de un variograma espacio-temporal para solucionar el problema generado por el tamaño de la red de monitoreo que generalmente por razones de costo, cuenta con un reducido número de estaciones de monitoreo.

✓ *Modelación espacial*

Actualmente se está diseñando un modelo de dispersión de una planta "exótica" a lo largo del Río Grande. Se trata de una especie arbustiva del género *Tamarix*. El modelo consiste en un autómata celular cuyas reglas de transición son ajustadas a través de redes neuronales artificiales. El modelo hace uso de datos derivados de imágenes hyper-espectrales y multiespectrales en múltiples fechas, así como datos hidrológicos y topográficos. Dos de los objetivos centrales de esta investigación son: 1) determinar los factores que influyen en la dispersión de la planta por medio de la información derivada de sensores remotos, y 2) determinar los posibles escenarios futuros si la tasa de invasión se mantiene.

Continuación de la preparación del proyecto de modelación geológica tridimensional para el acuífero de la Ciudad de México en colaboración con los Ingenieros Federico Mooser y Ángel Zúñiga, reconocidos geólogos mexicanos con vasta experiencia por sus trabajos en el valle de México.

Continuación de pruebas para el desarrollo del método para cálculo distribuido de evapotranspiración en zonas geográficas con reducida disponibilidad de datos climáticos (temperaturas y precipitación). Este es el caso de la mayor parte de las zonas geográficas del país. La investigación se ha venido realizando con el apoyo del Dr. Ernesto Jáuregui del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM.

Algunos de los resultados de estos procesos de investigación básica han cristalizado en publicaciones, entre las que se cuentan los siguientes artículos y ponencias:

- Coronel C., Mora F., "Dinámica de la fracción vegetal en la cobertura terrestre: análisis subpixel en imágenes MODIS", presentado en el XII Simposio Latinoamericano sobre percepción remota y sistemas de información espacial: "SIG y Percepción Remota aplicados a Riesgos Naturales y Gestión del Territorio" en septiembre. Enviado y aceptado para publicación. 2006.
- Escalante-Ramirez B., López-Caloca A. A. "Image fusion with the multiscale Hermite transform", SPIE Optics & Photonics, Applications of Digital Image Processing XXIX conference, Vol. 6312-51 San Diego, California, EEUU. En memorias de congreso. 2006.
- Escalante-Ramirez B., López-Caloca A. A. "Remote Sensing Image Fusion with a Multiresolution Directional-Oriented Image Transform Based on Gaussian Derivatives", Fifth International Workshop on Information Optics (WIO-06), proceedings in American Institute of Physics (AIP) (in press), Toledo, Spain. 2006.
- Escalante-Ramírez B., López-Caloca A. A., "The Hermite transform: An efficient tool for noise reduction and image fusion in remote-sensing". Participación con un capítulo del libro: Signal and Image Processing for Remote Sensing, editado por C.H. Chen; por CRC Press (Taylor and Francis Books). (en impresión). 2006.
- López-Caloca A., Escalante-Ramírez B. "Image fusion with a multiresolution directional-oriented image transform based on." IEEE Transactions on Geoscience and Remote sensing. (en revisión). 2006.
- López-Caloca A. A., Mora, F., Escalante-Ramirez B "Multispectral and SAR image fusion with a multiresolution directional-oriented image transform", XII Simposio Internacional en Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. SELPER – Capítulo Colombia, que se llevará a cabo en la ciudad de Cartagena (Colombia). En septiembre. Enviado y aceptado para su publicación. 2006.
- López Caloca A. A., Mora, F., Escalante-Ramirez B, "Generación de variables biofísicas con diferentes métodos de fusión de imágenes" XII Simposio latinoamericano sobre Percepción Remota y Sistemas de Información espacial. 2006.
- López Caloca F. "Development of Geomatics Prototypes". Second International Conference on Geoinformatics Applications. IPN Centro de Investigación en Computación 2006.
- López, D., "Análisis de la susceptibilidad a deslizamientos mediante el procesamiento de datos del programa de mapeo de radar topográfico SRTM", a presentarse en el XII Simposio latinoamericano sobre percepción remota y sistemas de información espacial: "SIG y Percepción Remota aplicados a Riesgos Naturales y Gestión del Territorio", en septiembre. Enviado y aceptado para publicación. 2006.
- Núñez, J.M., Mora, F., "Modelado de pequeñas cuencas con datos SRTM para el monitoreo de las condiciones generales de hábitat natural en el corredor biológico mesoamericano", a presentarse en el XII Simposio latinoamericano sobre percepción remota y sistemas de información espacial: "SIG y Percepción Remota aplicados a Riesgos Naturales y Gestión del Territorio", en septiembre. Enviado y aceptado para publicación. 2006.
- Reyes, C., Martínez, E., "Cybercartography from a Modeling Perspective", ponencia en el GEOTEC Event 2006, Ottawa Congress Centre, Ottawa, Canadá. Junio, 2006.
- Reyes Carmen, Taylor Fraser, Martínez Elvia y López Fernando, "Geo-Cybernetics: A new Avenue of Research in Geomatics?", Revista Cartographica, Vol. 41, Issue 1, Spring, 2006. (Arbitrado)
- Reyes C. and Martínez E. "Cybercartographic artifacts as cybernetic systems for the study of communication", IEEE Systems, Man and Cybernetic Society UK and Republic of Ireland Chapter. Proceedings of the 5th chapter conference on Advances in Cybernetic Systems 2006, Sep. 7-8, Sheffield Hallam University, UK

- Rojas, D., "Importancia de la estacionariedad para la interpolación espacial de variables aleatorias. Caso pico de Ozono en la atmósfera de la Ciudad de México", IV Congreso de la Sociedad Internacional de Física y Química Ambiental, Cáceres, España. Artículo publicado en el libro de Resúmenes del Congreso. 2006.
- Rojas, D., Silvan, J. L., "Performance of geostatistical interpolation methods for modeling sampled data with non stationary mean". Revista Stochastic Environmental Research and Risk Assessment (SERRA), Publicado on line, Febrero de 2006.
- Rojas, D., "Aplicación de diferentes métodos geoestadísticos no estacionarios para la interpolación espacial del pico de ozono en la Atmósfera de la Ciudad de México" enviado a la Revista Internacional de Contaminación Ambiental, se enviaron aclaraciones y complementaciones al editor de la Revista. (En revisión). Enero, 2006.
- Santillana, M., Serrano, F., "Calibration and Validation of a CA Based Model for Urban Development Simulation Using an Evolutionary Algorithm. A Case Study in Mexico City" fue enviado a la revista internacional arbitrada Environment and Planning B: Planning and Design. Referencia: EPB 133-072. 2006.
- Silván, J. L. and Wang, L., "A Multi-resolution Approach for Filtering LiDAR Altimetry Data". ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing (to appear, 2006)
- Silván, J. L., "Neural network models for fuzzy spatial objects", finalist paper of the AAG GIS-SG. 2006.
- Silván, J.L. "Multiscale modeling of fuzzy spatial objects by means of neural networks", Geoinformatics 2006, Wuhan, China, Oct 27-29, 2006. (best paper award of the CPGIS student paper competition)
- Silván J.L. and L. Wang. " Multiscale-based filtering of LiDAR altimetry data", MAPPS ASPRS fall conference, San Antonio TX, 6-10, 2006.
- Silván, J. L. and Esclante, B., "The multiscale Hermite transform for local orientation analysis". IEEE Transaction on Image processing 15:5 1236-1253. 2006.
- Wu, S., Silván, J. L. and Wang, L., "Per-field urban land use classification based on tax parcel boundaries", International Journal of Remote Sensing, 2006.
- Tapia-Silva F.O., Nuñez J.M. López-López. D. "Metodología geomática para la generación de cartografía de zonas en peligro de inundación en barrancas urbanas". Memorias Foro Latinoamericano Planificación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Jiutepec Morelos. Oct. 2006
- Tapia-Silva F.O., Mora F., Nuñez J.M.: "Correlación entre coeficiente escorrentía-precipitación y cantidad de bosque en el 2000 para cuencas de ríos principales del sureste mexicano". Memorias Foro Latinoamericano Planificación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Jiutepec Morelos. Oct. 2006
- Wang, L. and Silván, J. L., "Neural network classification of mangrove species from multiseasonal IKONOS imagery". Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, (to appear, 2006)

Investigación Aplicada

Como parte de la espiral del proceso de conocimiento, la investigación aplicada en el CentroGeo se orienta hacia la generación de soluciones de Geomática con la finalidad de atender una gran diversidad de problemas planteados por la sociedad a través de organizaciones públicas, privadas, los sectores productivos, así como para organismos internacionales.

Para estos fines se consolidan los grupos de investigación y se robustece el capital humano y con ello la posibilidad de dar continuidad a los procesos de creación de conocimiento, de desarrollo metodológico y de innovación tecnológica.

La investigación aplicada se realiza a través de proyectos que se desarrollan bajo especificaciones muy concretas, sobre principios de oportunidad, calidad y necesidades de los clientes, usuarios y beneficiarios de los resultados ofrecidos.

A continuación se reseñan los proyectos que el CentroGeo desarrolló y concluyó durante el 2006:

✓ **Proyecto “Estudio y desarrollo de metodologías para un plan de mitigación de riesgos y reducción de vulnerabilidad en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, ZMCM.” Primera etapa**

El objetivo de este proyecto es construir una base de información y conocimiento que apoye la formulación (en una etapa posterior a la conclusión de esta primera etapa) de un plan de disminución de riesgos y vulnerabilidad para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM)

Esto implica, en esta etapa, integrar en una solución de Geomática, información que permita construir una distribución espacial del riesgo y la vulnerabilidad y muestre los agentes e instituciones que atienden esta problemática en términos de su prevención y atención.

La solución provee información y conocimiento sobre los peligros que tienen mayor probabilidad de ocurrencia o recurrencia y/o de causar un mayor daño a grupos sociales y sistemas expuestos en la ZMCM y que se han identificado como los derivados de fenómenos naturales como son: los sismos o los fenómenos hidro-meteorológicos que dan lugar a derrumbes, inundaciones súbitas o deslizamientos profundos o superficiales; la posible erupción del volcán Popocatepetl y los peligros derivados de la actividad humana que dan lugar a accidentes tecnológicos

El diseño de la solución se apoya en un modelo de conocimiento a partir del cual se organiza la información en un marco conceptual que permite dar lectura al fenómeno de riesgo y vulnerabilidad desde una perspectiva espacial sistémica y multidimensional.

Se desarrollaron los modelos espaciales para presentar, en la solución de Geomática y en cartografía digital, la distribución espacial de estos peligros probables; así como la de las vulnerabilidades correspondientes, a fin de

presentar escenarios de los lugares más propensos a la ocurrencia de desastres. Así mismo, incluye información cualitativa sobre los programas de prevención, las instituciones involucradas en su diseño e implementación, las estrategias de atención a desastres y los recursos con que éstas cuentan para la prevención y atención de los mismos.

Las componentes de la solución organizan la información y el conocimiento utilizando cartografía digital, imágenes e hipertextos organizados en un artefacto computarizado que facilita la consulta y el análisis de la información.

✓ **Corredor Biológico Mesoamericano CONABIO**

Se culmina el contrato de servicios de consultoría con CONABIO, llamado “Primera fase del Sistema de Evaluación y Monitoreo para el Corredor Biológico Mesoamericano - México (Componente de geomática)”, con la elaboración del artefacto “Módulo de Información Territorial Básica del CBMx. Se realiza el taller de cartografía participativa para establecer las áreas de consenso para la actuación en el CBMx.

Se continua con la preparación e inicio del contrato de servicios de consultoría con CONABIO, llamado “Segunda fase del Sistema de Evaluación y Monitoreo para el CBM-M. Monitoreo ecológico y desarrollo cartográfico”.

✓ **Solución de Geomática para el Proyecto con ONU - HABITAT - México**

Desarrollo de una aplicación de geomática para respaldar la estrategia local de los objetivos de desarrollo del milenio (ODMs). Para la ciudad de León. La aplicación combina información documental cualitativa y cuantitativa con cartografía sobre asentamientos precarios y sus respectivas bases de datos; además, cuenta con un acervo documental y de mapas a nivel municipal/ciudad.

Con esta aplicación se integran las componentes de la estrategia; se amplían y actualizan elementos cuantitativos, cualitativos y mapas temáticos en torno al perfil de la ciudad, indicadores de línea base de los asentamientos precarios; permite valorar el nivel de precariedad de los asentamientos seleccionados; facilita los procesos de divulgación, promoción y rendición de cuentas en una perspectiva de ODMs: León: ciudad de bienestar social e incluyente.

✓ **Convenio de Colaboración con PNUMA (Extensión del Proyecto)**

Apoyo al GEO 4 mundial de PNUMA. En temas relacionados con escenarios, cartografía participativa y fragmentación de bosques.

Estudio de fragmentación de bosques en Centroamérica: mapeo y caracterización de la cobertura y fragmentación forestal en Mesoamérica. Se continuó trabajando en la interpretación y análisis espacial de las imágenes Lansat 1990-2000.

El CentroGeo tuvo participación activa en este proyecto con la asistencia al taller *Consultation for Latin America and the Caribbean* que se llevó a cabo en la ciudad de Trinidad y Tobago, en febrero, así como también al *"GEO Quantitative Scenario Workshop in Latin America and the Caribbean"* realizado en la ciudad de la Habana en agosto del 2006.

✓ **Elaboración e instalación de la aplicación de Geomática para el Sistema de Gestión de Barrancas en Distrito Federal.** Convenio de Colaboración con el GDF y la Secretaría del Medio Ambiente. Diseño.

✓ **Estudio "Situación y Afectación de las Áreas Verdes del Distrito Federal desde la Perspectiva de la Legislación Ambiental y del Ordenamiento Territorial".** Convenio de colaboración con PAOT.

Objetivo: brindar apoyo en las áreas de Geomática, Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento territorial del Distrito Federal.

✓ **Proyecto de "Identificación, Ponderación y Clasificación de Asentamientos Precarios (caso Zona Metropolitana de Puebla)".** Convenio de Colaboración con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

El objetivo primordial es desarrollar una metodología para la identificación territorial de asentamientos precarios, basada en el uso de imágenes satelitales y respaldada con información de otras fuentes; la aplicación de dicha metodología se sustenta en un estudio de caso.

✓ **Proyecto de "Desarrollo de una Aplicación Geomática para la Distribución, Divulgación y Actualización del Inventario de Suelo".** Convenio de Colaboración con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

El objetivo central del proyecto es el diseño conceptual y el subsecuente desarrollo de una aplicación de geomática que permita tanto distribuir, divulgar y promover el Inventario de Suelo y su base de datos, en el ámbito estatal y urbano; como un manejo altamente interactivo y amigable que garantice una sencilla accesibilidad por parte de la gama de usuarios de cada una de las 121 ciudades que comprende el Inventario de Suelo.

Considerando la acelerada dinámica de las ciudades y por ende, la cambiante información en materia del uso del suelo urbano, el proyecto también contempla incorporar a la aplicación de geomática un modulo de actualización que por un lado garantice estándares y regulación por parte de SEDESOL; y por otro, permita, oriente y facilite que parte de la actualización sea realizada de forma descentralizada.

✓ **Elaboración de un "Programa de Manejo para la Barranca Río Becerra".** Convenio Especifico de Colaboración con el GDF y la Secretaría del Medio Ambiente.

Objetivo: elaborar un programa de manejo que contenga los lineamientos normativos, los proyectos y las acciones y requerimientos financieros para proteger, conservar restaurar y potenciar los servicios ambientales, sociales y económicos que la Barranca aporta al DF y Zona metropolitana.

✓ **"Desarrollo de Indicadores de Género Georeferenciados".** Convenio de Colaboración con la Cámara de Diputados de la LX Legislatura del H. Congreso de la Unión

Formación de Recursos Humanos

En el ámbito de formación de capital humano de alto nivel contamos con un posgrado en Geomática con programas de especialización, maestría y doctorado, del cual han egresado las dos primeras generaciones de especialistas y ya se graduaron los primeros maestros.

Formación de Recursos Humanos	
2006	
ALUMNOS DE PREGRADO ATENDIDOS:	
Servicio Social	-
Prácticas Profesionales	-
Residencias Profesionales	-
Entrenamiento Técnico	-
Tesis de licenciatura concluidas	-
Tesis de licenciatura en proceso	-
Diplomados	-
Especialidad	-
Total de Alumnos de Pregrado atendidos	-
ALUMNOS DE POSGRADO ATENDIDOS	
Especialidad	33
Maestría	25
Doctorado	-
Total de Alumnos de Posgrado atendidos	58
ALUMNOS GRADUADOS (Programas del Centro)	
Licenciatura	-
Especialidad	33
Maestría	7
Doctorado	-
ALUMNOS GRADUADOS (Programas Externos)	
Licenciatura	-
Maestría	-
Doctorado	-

Programa de Posgrado

➤ Especialización

Los módulos de enseñanza y cursos de la Especialización se impartieron con profesionalismo, puntualidad y entusiasmo. Participaron en ellos tanto investigadores/profesores del Centro, como profesores externos invitados.

El programa de la Especialización en Geomática se complementó con un viaje de prácticas a la Feria Ambiental de Pátzcuaro, finales de marzo.

Los diecisiete estudiantes matriculados en la Especialización en Geomática realizaron un buen trabajo, un gran esfuerzo y se dedicaron de tiempo completo a sus estudios. Al igual que en el ciclo 2003 la eficiencia terminal fue del 100%.

➤ Maestría

En el mes de septiembre siete estudiantes de la primera generación presentaron exitosamente su examen de grado. Con este hecho la eficiencia terminal de la primera generación es ya del 58%. De acuerdo con los avances del resto de los alumnos se tiene previsto que 3 de ellos presenten su examen de grado en el curso del primer cuatrimestre del 2007.

En el mes de agosto el Comité del Programa de Posgrado analizó la solicitud de ingreso de los alumnos egresados de la Especialización. El dictamen fue la aceptación de 13 estudiantes a la maestría. Cinco investigadores del Centro fungirán como Supervisores Principales.

En el mes de septiembre se inició la Maestría con su primer módulo optativo de enseñanza, Temas Selectos, en el que participan todos los alumnos y los Supervisores Principales. Asimismo los estudiantes iniciaron su trabajo de tesis con la asesoría de sus respectivos Supervisores Principales.

➤ Doctorado

Los tres investigadores del Centro que, con su apoyo, están estudiando el doctorado en instituciones externas continúan exitosamente con su trabajo. Dos de ellos ya aprobaron su examen de candidatura, uno en la Universidad del Estado de Texas, y otra en la UNAM. El tercero presentará su examen el 25 de enero del 2007.

El Comité del Programa de Posgrado acordó la aceptación del primer estudiante de doctorado del Centro, quien inició sus estudios formalmente el pasado mes de septiembre.

El Dr. Omar Tapia Silva realizó una estancia de investigación (Posdoctorado), en el Centro de Información Geográfica de Texas, Universidad del Estado de Texas, campus San Marcos. Su estancia fue por invitación del Director del Centro Dr. Benjamin Zhan.

✓ Programa Nacional de Posgrado / SEP-CONACYT

En su oportunidad se informó la inclusión de los programas de Especialización y Maestría en Geomática al Programa Integral de Fomento al Posgrado (PIFOP 2.0). A principios del presente año la SEP-CONACYT publicaron la convocatoria para el Programa Nacional de Posgrado —PNP, en la misma se estableció que todos los programas integrados al PIFOP 2.0 deberían de presentar la documentación correspondiente para ingresar al PNP. CentroGeo presentó en tiempo y forma su candidatura y en mayo se nos informó, oficialmente, la aceptación del programa de Especialización en Geomática al mismo.

La aceptación de la Especialización en Geomática y la Maestría en Geomática al PNP es de suma importancia institucional ya que: reconocen a nuestros programas de Posgrado como de "alta calidad", otorga becas a los estudiantes que sean aceptados a ellos, así como otros apoyos económicos para la consolidación de los mismos.

Otras actividades académicas y de formación de recursos humanos

En congruencia con su misión, el CentroGeo ha definido como uno de sus objetivos estratégicos el de formar capital humano que:

- Apoye la conformación de una masa crítica que aporte al proceso de investigación del Centro y,
- Contribuya a la difusión y consolidación del conocimiento en Geomática para beneficio de la sociedad.

El compromiso del Centro con la formación de capital humano altamente calificado en las materias de su especialidad se vincula con la necesidad de preparar a los profesionistas e investigadores que habrán de desarrollar la capacidad competitiva del país en la disciplina emergente de la Geomática, misma que ocupa un lugar relevante en la sociedad global de conocimiento.

En este marco, surgió la propuesta formal de formación de recursos humanos en Geomática, para apoyar, tanto la generación de la masa crítica de investigadores y tecnólogos del CentroGeo, como las necesidades del mercado nacional e internacional. La parte central de esta propuesta es el programa de Posgrado.

✓ Maestría de Profesionalización en Datos Geoespaciales

Desde finales del año 2004 se iniciaron pláticas con la Dirección General de Geografía del INEGI encaminadas al establecimiento de una maestría de profesionalización acorde a las necesidades de dicha institución y con miras a ser abierta al público en general en el futuro.

En el mes de junio se retomó el proyecto que se denomina "Maestría en Gestión de Datos Geoespaciales". Ya se elaboró el proyecto conceptual, que ha sido diseñado teniendo en mente las necesidades de actualizar, formalizar y reforzar el conocimiento en la materia tanto del personal del INEGI, como el de otras instituciones y/o personas físicas con interés en el tema.

Objetivos de la Maestría

Preparar a los egresados en los conceptos, metodologías y técnicas de la Gestión de Datos Geoespaciales que les permitan contribuir de manera decisiva al logro de los objetivos estratégicos del INEGI y/o de las instituciones en que desarrollan su trabajo profesional.

Formar capital humano que:

- participe activamente en el crecimiento y consolidación de la actividad de gestión de datos geoespaciales
- cuente con capacidad de coordinar, guiar y orientar a los grupos de trabajo en el diseño de estrategias para la gestión de datos geoespaciales.

Con la finalidad de lograr que la maestría tenga el nivel y el reconocimiento de un posgrado de alto nivel es necesario asegurar que los alumnos aceptados cumplan las condiciones para alcanzar esta meta. Es por ello que se plantea la necesidad de impartir un curso propedéutico basado en tres ejes del conocimiento: matemáticas, ciencias de la computación y geografía.

Diseño conceptual

La elaboración de un programa de maestría es un proyecto de envergadura que requiere un análisis integral de todos los elementos y acciones necesarias para asegurar la calidad y éxito del mismo. Es por ello que destaca el desarrollo, desde un principio, del diseño conceptual del proyecto que integra tres componentes principales, a saber:

Estado del Arte. Actualización y formalización del conocimiento.-

Esta componente del diseño contempla la actualización y formalización del conocimiento, así como la consolidación de la experiencia de los participantes dentro de un marco sistémico que incluye la administración – organización y la autogestión del conocimiento.

Tendencias de desarrollo. Teóricas, tecnológicas e institucionales.-

La segunda componente tiene su origen en la necesidad de que los participantes conozcan las tendencias de desarrollo internacional en la generación y tratamiento de la información y los datos geoespaciales. En ella se revisarán y reflexionará acerca de las tendencias en los temas relevantes.

Cambio de paradigma en Gestión de Datos Geoespaciales.-

La tercera y última componente del diseño conceptual es el cambio de paradigma. Para ello se debe realizar una revisión de los paradigmas en la gestión de datos geoespaciales, que van desde una visión general hasta el estudio de casos particulares para el diseño estratégico y su aplicación en las instituciones en que colaboran cada uno de los alumnos de la maestría.

✓ **Diplomado en Geomática. Un programa anual de actualización**

Actualmente las instituciones públicas requieren dar solución a problemas socio-ambientales de manera integral.

Es por esto que existe una gran demanda por el conocimiento y actualización en temas de Geomática y sus disciplinas afines, enfocada a técnicos y especialistas insertos en los procesos de generación, integración, análisis y difusión de información geoespacial. En este contexto el CentroGeo ha decidido ofrecer un Programa de Diplomado, como un instrumento de actualización permanente que se ofrezca cada año.

En agosto del 2006, se inició este Diplomado en Geomática, con una matrícula de 26 estudiantes. Los profesores que imparten los módulos, forman parte del personal académico del Centro y son egresados del programa de posgrado. Los alumnos de este curso han cumplido satisfactoriamente las actividades docentes. Es importante destacar que tres personas del personal técnico del Centro están inscritas en el Diplomado y se verán beneficiados con esta capacitación.

✓ **Otros Programas de Formación de Recursos Humanos**

A principios del mes de junio el Centro de Investigación en Matemáticas — CIMAT — invitó al Centro a participar con un taller de Sistemas de Información Geoespacial que forma parte de la Maestría en Gestión de Estadísticas Oficiales que ofrece esta institución al INEGI. El taller se realizó en 5 sesiones de 4 horas cada una a ser impartido en las instalaciones del INEGI en Aguascalientes. Se diseñó una currícula ex profeso; impartieron el curso tres académicos del CentroGeo egresados de la Especialización en Geomática y candidatos a la Maestría. La evaluación de nuestro personal realizada por los participantes fue muy buena y tanto el CIMAT como el INEGI mostraron su buena aceptación al trabajo realizado.

En el mes de julio se impartió un curso de SIG para los alumnos de la Maestría en Datos Oficiales del INEGI-CIMAT. Participaron profesores del Centro egresados del Programa de Posgrado.

Finalmente, se está impartiendo un curso especial "Representación Espacial de Procesos Humanos" para los profesores de la licenciatura Sociedad y Territorio de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, el curso está basado en el concepto de PLB (Problem Based Learning) y ha sido bien aceptado por los participantes. Al igual que los cursos para el CIMAT-INEGI y el Diplomado en Geomática los profesores encargados de impartir las clases son personal académico del CentroGeo, graduados de nuestros programas de Posgrado.

Desarrollo Tecnológico

El desarrollo tecnológico ha seguido proporcionando una base instrumental para muchos de los resultados de la investigación básica y el desarrollo de prototipos y servicios propuestos por la investigación aplicada.

Esta área constituye el puente entre la investigación básica, la aplicada y la generación de soluciones a problemas prácticos de la compleja sociedad actual, que finalmente se orientan a la solución de problemas específicos de los usuarios y clientes del Centro Geo.

Los resultados de desarrollo tecnológico se resumen en los siguientes proyectos:

✓ GEO Ciudad de México – Versión en Internet

Se diseñó y se dio de alta la versión en Internet del proyecto GEO Ciudad de México, el sitio provee la misma funcionalidad temática y navegación que el CD realizado con anterioridad. Además de agregar algunas nuevas funciones que permiten mayor interactividad al usuario:

- Búsqueda en línea de documentos basada en palabras clave.
- Sección de "Contacto" para establecer contacto vía correo electrónico con los usuarios del sitio.
- Mapoteca en línea con capas organizadas en categorías. Cada una de estas capas tiene asociado un metadato construido con el estándar FGDC. Estas capas pueden ser visualizadas y consultadas desde la sección "Mapoteca" disponible en el menú de la aplicación. La consulta puede hacerse utilizando palabras clave o eligiendo algún tema de la lista de categorías. Es posible

descargar a la computadora del usuario todas las capas de información georreferenciada en formato comprimido incluyendo los archivos de la capa y el metadato correspondiente.

- La información cartográfica digital se complementa con 10 mapas interactivos temáticos, los cuales se encuentran como hiperenlaces dentro del contenido temático. Estos mapas muestran cartografía digital con las herramientas de navegación y consulta que proveen interactividad al usuario.

✓ Componente Geográfica RDP-LAC

Se realizó una revisión total del proyecto y se hicieron varios ajustes al software de aplicación para mejorar la funcionalidad. Se realizó la migración de la aplicación de ArcIMS 3.0 al nuevo servidor de ArcIMS (versión 9.1) y se hicieron los ajustes correspondientes. La ayuda en línea presenta un novedoso esquema de ayuda al usuario y se han afinado detalles en la cartografía y apariencias del mapa. Actualmente el proyecto está en espera de ser dado de alta en el Portal Regional de Datos para América Latina y el Caribe (RDP-LAC), para lo cual será necesaria la colaboración con la Universidad de Costa Rica y la coordinación de la oficina regional de PNUMA.

✓ Módulo de Actualización del Inventario de Suelo Urbano SEDESOL

Se realizó el diseño conceptual, la implementación y puesta en funcionamiento del módulo de actualización del inventario de suelo urbano de SEDESOL. Este módulo desarrollado para la Intranet de SEDESOL, considera 3 roles de usuario: Administrador, Operativo y Usuario, cada uno con diferentes privilegios de acceso y permisos de actuación. El objetivo del módulo de actualización es acceder, descargar, actualizar, agregar archivos y carpetas a la información correspondiente a las 121 ciudades seleccionadas por SEDESOL con la finalidad de proveer una herramienta interactiva de actualización de información. Cada usuario puede cambiar su contraseña o palabra favorita, o puede recuperar su contraseña, adicionalmente hay un apartado reservado a los usuarios con el rol de Administrador, el cual permite administrar cuentas de usuario (agregar, actualizar, eliminar) y realizar consultas a la base de datos sobre la actividad de los usuarios e información acerca de las operaciones efectuadas en el sistema de archivos y carpetas del inventario.

✓ **Desarrollo de aplicación Geomática para visualización de cartografía del proyecto Inventario de suelo urbano de SEDESOL**

Se incluyó en la aplicación cartografía de 121 ciudades a nivel nacional y por ciudad. El total de la base cartográfica fue de 64 GB contenidos en 121 DVS para su distribución.

✓ **Mapa Nacional de Instituciones ANUIES**

Se elaboró un mapa interactivo en Internet que muestra información georreferenciada a nivel nacional de las Instituciones que integran la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). El mapa agrupa una serie de capas de información base (Entidades Federativas, Capitales, Municipios, Principales Carreteras, Cuerpos de Agua) con información georreferenciada de interés de ANUIES (Instituciones, Oferta Educativa Nacional, Proyectos Vigentes, Proyectos). El mapa enlaza información georreferenciada con una base de datos no-georreferenciada proporcionada por ANUIES, permitiendo hacer consultas espaciales y visualizar los resultados de la consulta a la base de datos correspondiente a las capas de: Proyectos, Proyectos Vigentes e Instituciones. Adicionalmente se le agregó una herramienta que muestra información estadística básica.

✓ **Biblioteca de CentroGeo**

Se actualizó el contenido digital de las aplicaciones en Intranet e Internet del sistema de consulta del acervo de la biblioteca, como parte de los servicios que ofrece. Y se agregaron campos en la presentación de resultados para dar mayor detalle a los usuarios.

Se agregó un nuevo enlace al [Directory of Open Access Journals](#) – DOAJ (Lund University Libraries) para proveer más opciones a los usuarios de revistas electrónicas en línea en temas como: Ciencias de la Tierra, Ciencias Ambientales, Matemáticas, Estadística, Tecnología e Ingeniería.

✓ **Sistema de estadísticas del portal del CentroGeo**

Con la finalidad de conocer las preferencias, características, costumbres y origen de nuestros visitantes se desarrolló un sistema de estadísticas para el sitio, cuya aplicación tiene además la componente de permitir consultas a la base de datos por la información de las visitas contenidas en ella.

Acuerdos, Contratos y Convenios

Cámara de Diputados de la LX Legislatura del H. Congreso de la Unión. Integración del proyecto "Desarrollo de Indicadores de Género Georeferenciados".

Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente. Elaboración de un "Programa de Manejo para la Barranca Río Becerra" y Servicios de asesoría, capacitación e instalación de la aplicación de de Geomática, para el Sistema de Gestión de Barrancas en Distrito Federal.

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Proyecto de "Identificación, Ponderación y Clasificación de Asentamientos Precarios (caso Zona Metropolitana de Puebla)" y Proyecto de "Desarrollo de una Aplicación Geomática para la Distribución, Divulgación y Actualización del Inventario de Suelo".

Grupo Desarrollo Empresarial Mexicano (GDEM) y Mapas Inteligentes. Intercambio de apoyos académicos, profesionales y operativos que ayuden a alcanzar los objetivos individuales de las partes, mediante la elaboración de Programas de Trabajos Específicos.

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. Apoyo mutuo en las áreas de geomática, geografía, medio ambiente y ordenamiento territorial del Distrito Federal y Estudio "Situación y Afectación de las Áreas Verdes del Distrito Federal desde la Perspectiva de la Legislación Ambiental y del Ordenamiento Territorial".

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (AVANCE). Estudio y registro de propiedad intelectual para el proyecto "Desarrollo a Nivel Comercial del Atlas Cibercartográfico de Trayectorias de Competitividad" y Establecimiento de las condiciones a que se sujeta la administración de recursos económicos, así como la canalización de los mismos para la realización del proyecto denominado "Formación de la Escala Básica del CentroGeo".

Red de Colegios y Centros de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades. El intercambio de profesores-investigadores, egresados y estudiantes, al igual que el intercambio de información académica, proyectos de investigación, publicaciones conjuntas, colaboración interbibliotecaria, aprovechamiento de infraestructura, búsqueda común de recursos externos así como la realización conjunta de otras diversas actividades académicas en materias afines a cada una de las instituciones.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Apoyo al GEO 4 mundial de PNUMA. En temas relacionados con escenarios, cartografía participativa y fragmentación de bosques.

Nacional Financiera Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad. Como parte de la primera Fase del diseño del Sistema de Evaluación y Monitoreo del Corredor Biológico Mesoamericano – México (CBM-M) (componente de geomática), se decidió incorporar tres talleres Y Segunda fase del Sistema de Evaluación de Monitoreo para el CBM-M. Monitoreo Ecológico y Desarrollo Cartográfico.

Avances de la RedGeo

La RedGeo es una red emergente de generación de conocimiento en Geomática y Geografía Contemporánea que enlaza a especialistas e instituciones interesadas en estas áreas científicas y que sirve como mecanismo para orientar la investigación básica y aplicada, buscando una sinergia que permita optimizar el aprovechamiento de los recursos humanos y técnicos, así como apoyar de manera más efectiva los trabajos de los investigadores en este campo y ofrecer soluciones más adecuadas en estas materias.

El tejido y operación de la RedGeo se ha consolidado como un instrumento estratégico de vinculación con instituciones académicas y científicos nacionales e internacionales. La RedGeo es esencial para generar sinergias en la generación, disseminación y transferencia del conocimiento del CentroGeo.

Organizativamente, la RedGeo enlaza a sus miembros a través de medios electrónicos; estructuralmente adopta diversas formas en la medida que las interacciones llevan a sus miembros a establecer acuerdos de colaboración para alcanzar objetivos específicos que llevan a

formas de trabajo y comunicación en modalidades y tiempos diversos, que pueden incluir la comunicación fuera de medios electrónicos, la colaboración en diversas formas, dinámicas grupales y la organización del trabajo con diversos niveles de formalización de roles y responsabilidades.

El CentroGeo se vincula a esta red como nodo central de referencia y promoción e incorpora en su tejido a sus distintos nodos enlazándose con otros de manera multilateral y en una variedad de procesos. La permanencia, consolidación y evolución de la RedGeo requiere de un proceso de inducción y apoyo que, entre otras actividades se aboque a:

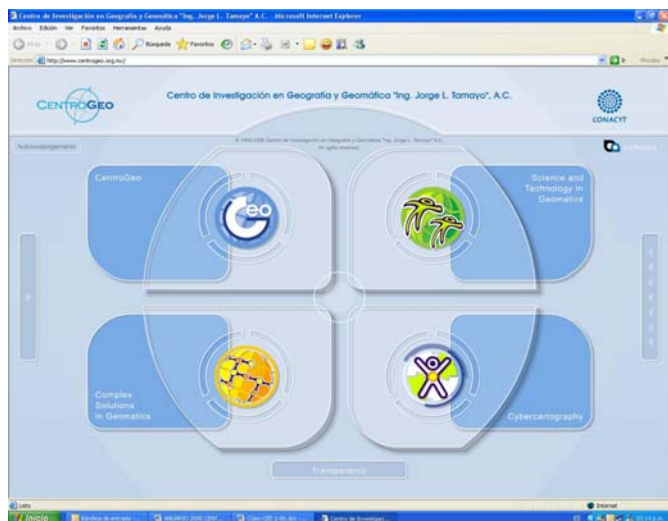
- o Diseñar los mecanismos de acceso a la red.
- o Diseñar los mecanismos de participación y colaboración en red.
- o Consolidar su identidad y generar entre sus miembros un sentido de pertenencia.
- o Establecer mecanismos de administración y apoyo del trabajo en red.

Desarrollo del Nuevo Portal del CentroGeo

Se continúa con la modernización y actualización de información de la página en Internet del CentroGeo, así como con las actualizaciones periódicas al contenido de la sección de Ley de Transparencia, la difusión de información sobre convocatorias y el programa de Posgrado. Adicionalmente, se ha actualizado el contenido de la sección en inglés.

Con la finalidad de conocer las preferencias, características, costumbres y origen de nuestros visitantes se desarrolló un sistema de estadísticas para el sitio, cuya aplicación tiene además la componente de permitir consultas a la base de datos por la información de las visitas contenidas en ella.

Para el CentroGeo esta ventana constituye una propuesta y una oportunidad para mostrar los avances en las principales líneas de investigación y desarrollo científico en Geomática así como la oferta del Posgrado.



Interacción con la Sociedad

Vinculación y Divulgación

Como parte de su estrategia de trabajo, el CentroGeo desarrolla programas y actividades orientadas a la vinculación con diversos sectores de la sociedad y a la difusión amplia de los conocimientos generados internamente o a nivel internacional y que constituyen parte del acervo intelectual de la Geomática y del propio Centro. Al respecto, se continúa estableciendo vínculos importantes con diversos sectores públicos e internacionales.

De la misma forma, el personal del Centro asiste a congresos, seminarios y diversos eventos y foros en los cuales se presentan trabajos en los que se exponen avances y resultados de los proyectos realizados.

Una pieza importante de la estrategia de vinculación y difusión del conocimiento especializado en Geomática consiste en la RedGeo. De esta manera, la vinculación del Centro con la sociedad se da a través de prácticamente todas sus actividades de generación de conocimiento y de desarrollo tecnológico.

En el mes de mayo el CentroGeo firmo con otras doce instituciones el Convenio de la Red de Colegios con los siguientes objetivos: el intercambio de profesores-investigadores, egresados y estudiantes, al igual que el intercambio de información académica, proyectos de investigación, publicaciones conjuntas, colaboración interbibliotecaria, aprovechamiento de infraestructura, búsqueda común de recursos externos así como la realización conjunta de otras diversas actividades académicas en materias afines a cada una de las instituciones.

Biblioteca CentroGeo

Durante este año, el préstamo interno fue de 165 libros y el préstamo externo fue de 223, en total 388 libros y 456 textos de cátedra, lo que en conjunto representa un incremento promedio del 92.08%, con respecto al año 2005.

En el caso de las revistas, la consulta en sala y préstamo externo ascendió a 470 lo que representa un ligero incremento del 1.68%, en tanto la consulta electrónica de revistas a través de nuestro portal, ha ido en incremento.

Se ha continuado incrementando el número de convenios de préstamo interbibliotecario, actualmente contamos con 27 convenios vigentes, a través de los cuales se solicitaron 160 libros.

Se obtuvieron además 100 artículos en formato electrónico por medio de los convenios de suministro de documentos que mantenemos con varios centros y nuestro Centro apoyó con el envío de 11 artículos, a diversas Instituciones. Se proporcionó además asesoría y apoyo a usuarios externos vía telefónica y correo electrónico, así como donaciones de material editado por el Centro Tamayo.

Concluimos la captura de los registros de libros en el programa ALEPH, e iniciamos el proceso de captura de los registros de Textos de cátedra.

Continuamos trabajando en la consolidación del proyecto de compra de revistas en Consorcio, del Consejo Asesor de Recursos de Información (CARI); hemos realizado ya la renovación de este año bajo dicho esquema, y ahora nos hemos integrado también con los Centros CONACyT a la compra en Consorcio de bases de revistas en formato electrónico "Portal México", con el apoyo de CONACyT, a través del cual se ha adquirido ya la base "Web of Science".

Hemos iniciado los trabajos para integrar las tesis al portal digital de Cybertesis, como parte de las tareas para desarrollar el proyecto de Biblioteca Digital del Consejo Asesor de Recursos de Información (CARI).

Actividades de divulgación del CentroGeo:

El objetivo de la función de Divulgación del CentroGeo es la de dar a conocer a la comunidad científica, a los académicos y al público en general labores de investigación en Geomática tanto de ciencia básica, ciencia aplicada y desarrollo tecnológico, que se llevan a cabo en el CentroGeo.

Establecer un ejercicio permanente de divulgación y diseminación de resultados es un reto mayor y útil para apoyar la creación de una conciencia de la ciencia Geomática y de su relevancia en la generación de una nueva forma de ver el mundo desde su dimensión espacial holista. En este sentido es relevante que el público empiece a conocer que en México se está haciendo ciencia en esta materia y que para el florecimiento de la misma se está formando a los especialistas de alto nivel en esta área científica emergente.

Exposiciones y eventos de promoción

- Convención Nacional de Geografía, Organizado por el INEGI, Monterrey, Nuevo León. 29 marzo. Participación en el panel de formación de recursos humanos. Presentación sobre el Posgrado en Geomática. En este evento se presentaron diversos materiales de divulgación como carteles, folletos sobre el programa de Posgrado y las principales líneas de investigación del CentroGeo.
 - Entrevista a la Dra. Carmen Reyes Directora del CentroGeo en Radio Fórmula (radio y TV), Presentación "El CentroGeo y su Posgrado". Febrero, 2006.
 - Evento Nuestro Sistema Tierra - UNAM 2006. Conmemoración del día mundial de la tierra. Inaugurada por el Dr. Rene Drucker, Coordinador de la Investigación Científica, UNAM y por los directores de los diez Institutos de la UNAM participante:
 - Convención Nacional de Geografía, Organizado por el INEGI, Monterrey, Nuevo León. 29 marzo. Participación en el panel de formación de recursos humanos. Presentación sobre el Posgrado en Geomática. En este evento se presentaron diversos materiales de divulgación como carteles, folletos sobre el programa de Posgrado y las principales líneas de investigación del CentroGeo.
 - Entrevista a la Dra. Carmen Reyes Directora del CentroGeo en Radio Fórmula (radio y TV), Presentación "El CentroGeo y su Posgrado". Febrero, 2006.
 - Evento Nuestro Sistema Tierra - UNAM 2006. Conmemoración del día mundial de la tierra. Inaugurada por el Dr. Rene Drucker, Coordinador de la Investigación Científica, UNAM y por los directores de los diez Institutos de la UNAM participante: *UNIVERSUM*, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Instituto de Geología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Biología, Instituto de Geofísica, Instituto de Geografía, Centro de Geociencias, Instituto de Ecología, Museo de Geología y *CentroGeo*. *Única institución externa a la UNAM invitada al evento*.
- Este evento tuvo amplia difusión al evento en radio y por medio de carteles. Una página en Internet dedicada a la promoción y difusión del evento. Se organizó un taller para niños. La exposición en *UNIVERSUM*, fue del 20 abril al 26 de mayo de 2006.

- ✓ Evento en el Museo de Geología de la UNAM. Por medio de la exposición de carteles alusivos a Nuestro Sistema Tierra, en paralelo, con el evento Nuestro Sistema Tierra - UNAM. Abril-Mayo, 2006.
- ✓ Entrevista con la Dra. Carmen Reyes, Directora del CentroGeo en el Canal Once de Televisión, Febrero, 2006.

Asistencia a Congresos, Seminarios y participación en foros y eventos diversos

El CentroGeo tuvo una presencia y participación en diversos eventos, entre los que destacan:

- ✓ Presentación del libro "Cybercartography: Theory and Practice". Publicado por Elsevier Scientific. Editado por el Dr. Fraser Taylor, Profesor de la Universidad de Carleton, Canadá. Tres capítulos escritos por investigadores del Centro y reconocimiento explícito en la introducción al trabajo de vanguardia realizado en el CentroGeo. Museo de las Culturas Populares en Coyoacán. Enero, 2006.
- ✓ Participación en Internet Cyberinfrastructure, ITESM Campus Querétaro. Febrero, 2006.

- ✓ Asistencia al taller "Consulta GEO y CARSEA para América Latina y el Caribe", Puerto España, Trinidad y Tobago. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Febrero, 2006.
- ✓ Conferencia "Atlas Cibernético de Territorios Competitivos", en el United States Geological Survey, Austin, Texas, USA. Marzo, 2006.
- ✓ Participación de los estudiantes de la Especialización en Geomática y personal del CentroGeo en la Feria Ambiental de Pátzcuaro. Marzo, 2006.
- ✓ Conferencia "Cybercartography", en el Institute for Computational Engineering and Sciences (ICES), University of Texas at Austin, Austin, Texas, USA. Marzo, 2006.
- ✓ Conferencia "Cybercartography", en el Geography Department, Texas State University, San Marcos, USA. Marzo, 2006.
- ✓ Participación en el Oracle Support Day, México, D.F. Marzo, 2006.
- ✓ Seminario "Forest mapping & forest fragmentation in Mexico and Central America for the Mesoamerican Biological Corridor", en el EROS Data Center, Sioux Falls, SD. USA. Marzo, 2006.
- ✓ Seminario "Ecological Monitoring System for the Mesoamerican Biological Corridor", en University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE. USA. Marzo, 2006.
- ✓ Asistencia a la reunión de "GEO-4 Second Production and Authors Meeting", Nairobi, Kenya. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Marzo, 2006.
- ✓ Asistencia al taller "*GEO Quantitative Scenario Workshop in Latin America and the Caribbean*" realizado en la ciudad de la Habana en agosto del 2006. como parte del proyecto GEO-4.
- ✓ Asistencia al taller de "Cybertesis" que se impartió en el Colegio de Michoacán, en Zamora, Michoacán. Marzo, 2006.
- ✓ Reunión anual del Consejo Asesor de Recursos de Información (CARI), en Zamora, Michoacán. Marzo, 2006.
- ✓ Asistencia a la Reunión de primavera de CUDI (Internet 2), CUDI. Abril, 2006.
- ✓ Organización del "Technical Review Meeting of the Latin American and Caribbean Regional Data Portal", en CentroGeo, México. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Abril, 2004.
- ✓ Conferencia "Uso de aproximaciones geoestadísticas para la interpolación de niveles de contaminación atmosférica. Ozono en la ZMVM" en el Foro de Monitoreo Atmosférico y Taller de Gestión Ambiental del Aire organizado por la Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal realizado en la Ciudad de México. Abril, 2006.
- ✓ Participación en el Microsoft Research Academic Summit, Guadalajara, Jalisco, México. Mayo, 2006.
- ✓ Conferencia "Atlas Cibernéticos en Internet", en el Microsoft Research Academic Summit, Guadalajara, Jalisco. Mayo, 2006.
- ✓ Conferencia "Demostración de Aplicaciones en Internet de CentroGeo", en el Microsoft Research Academic Summit: DemoFest, Guadalajara, Jalisco. Mayo, 2006.
- ✓ Asistencia al "Coloquio Internacional de Geocrítica", en la Ciudad de México. Mayo, 2006.
- ✓ Participación en el First Regional Multistakeholder Partners Meeting on Ecomundus for Latin America and the Caribbean, Brasilia, Brasil. Junio, 2006.
- ✓ Participación en el Segundo Foro de Administración Integrada de Tecnologías de Información, México, D.F. Junio, 2006.
- ✓ Presentación del tema "Cybercartography", Universidad Laval, Québec, Canadá. Junio, 2006.
- ✓ Conferencia "The Regional Data Portal for Latin America and the Caribbean Geographic Component", en el First Regional Multistakeholder Partners Meeting on Ecomundus for Latin America and the Caribbean, Brasilia, Brasil. Junio, 2006.
- ✓ Conferencia "UNEP.NET portal for Latin America and the Caribbean", en el First Regional Multistakeholder Partners Meeting on Ecomundus for Latin America and the Caribbean, Brasilia, Brasil. Junio, 2006.

- ✓ Ponencia "Innovación Educativa, Gestión del Conocimiento y Territorio: Un aporte desde la Geomática para las IES" en el Seminario sobre el Observatorio Mexicano de la Innovación de la Educación Superior en el marco del Primer Congreso Internacional de Innovación Educativa, convocado por ANUIES, México, D.F., 2006.
- ✓ Participación en la "Segunda Reunión de Expertos: "Los países de América Latina y el Caribe y el Objetivo 7 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)", en Santiago de Chile en Agosto
- ✓ Participación en el "Second International Conference on Geoinformatics Applications" con la ponencia: Development of Geomatics Prototypes. en noviembre 2006.
- ✓ Participación el Foro sobre desastres en México, organizado por el CIESAS y SEDESOL, con la exposición de la Solución de Geomática para conjuntar información y conocimiento para la planeación de mitigación de riesgos y reducción de vulnerabilidad en la ZMCM primera etapa noviembre del 2006.
- ✓ Asistencia al Foro Latinoamericano Planificación de la Gestión Integrada de los recursos hídricos en Jiutepec Morelos, con la participación en el panel de expertos: "Modelos como herramientas de planeación". Octubre del 2006.
- ✓ Participación en el XII Simposio Internacional SELPER: SIG y Percepción Remota, aplicados a "Riesgos Naturales y Gestión del Territorio", con la presentación del artículo: "Vulnerabilidad y Riesgo a deslizamientos mediante el procesamiento de datos del programa de mapeo de radar topográfico SRTM". Septiembre del 2006.
- ✓ Asistencia al Congreso regional de ciencias ambientales en Ciudad Obregón. Julio del 2006.
- ✓ Asistencia al Simposio México-Alemania 2006: Energía para el Futuro Presentación del Poster "Fossil Fuels Pollution and Air Quality Modelling" en la ciudad de México en octubre del 2006.
- ✓ Participación en el Taller "Centros Mexicanos de Aplicaciones en Geoinformática": ¿Qué son? ¿Cómo Funcionan? ¿En donde se localizan? ¿Cómo usan I2? En San Luis Potosí, octubre del 2006.

- ✓ Participación en el XV Congreso Internacional de Computación CIC2006, con la demostración de proyectos en Internet, en la Ciudad de México. Noviembre del 2006.
- ✓ Asistencia a la plática del Dr. Brian Berry "Surgimiento de las Ciencias Geo-espaciales", impartida en la UNAM, septiembre del 2006.
- ✓ Asistencia a la Reunión de otoño de la Corporación Universitaria para el desarrollo de Internet (CUDI): Internet2, Octubre 2006.
- ✓ Participación del CentroGeo en el XV Congreso Internacional de Computación CIC 2006 con la presencia de un panel y una conferencia. IPN, Zacatenco. noviembre del 2006.

Alianzas estratégicas

Como parte de su visión estratégica, el CentroGeo busca mantenerse como una organización delgada y flexible con gran capacidad de respuesta sustentada en la red de alianzas que le permiten acercarse el conocimiento experto adecuado en el momento en que es necesario.

La construcción de una red de alianzas estratégicas constituye uno de las acciones de importancia prioritaria para el CentroGeo, ya que representa la forma de asegurar la potencialización de su capacidad de generación de conocimiento en Geomática y Geografía, siendo de particular interés para el desarrollo exitoso del programa de posgrado.

El CentroGeo ha optado por una estructura flexible e inteligente que le permite coordinar las actividades de sus miembros en un tejido organizativo en red que le permite lograr la efectividad estratégica que demanda el fomento de la innovación, la creatividad y la productividad y optimizar la reacción rápida y flexible a situaciones cambiantes y complejas.

El modelo de gestión integral considera este elemento de importancia fundamental dentro de la estrategia de desarrollo del CentroGeo y se han invertido esfuerzos considerables en el diseño y consolidación del concepto RedGeo, que ha permitido adquirir una capacidad de respuesta que no se limita a su capital humano y que amplía sus horizontes y su capacidad de generar soluciones a la dinámica y compleja problemática de las sociedades actuales.

CUERPOS COLEGIADOS

Órgano de Gobierno

FIGURA JURÍDICA: ASOCIACIÓN CIVIL

	ASAMBLEA GENERAL		CONSEJO DIRECTIVO	REPRESENTANTE PROPIETARIO	REPRESENTANTE SUPLENTE
	PRESIDENCIA		PRESIDENCIA		
1.	CONACYT	1.	CONACYT	Dr. Gustavo Chapela Castañares	M.A. Alberto Mayorga Ríos
	SECRETARIO TÉCNICO		SECRETARIO TÉCNICO	Lic. Carlos O'farrill Santibáñez	
	ASOCIADOS		INTEGRANTES		
2.	S E P	2.	S E P	Dr. Julio Rubio Oca	C.P. Francisco Varela del Rivero
		3.	S H C P	Lic. Sergio Montaña Fernández	Lic. Mario Alberto Domínguez Acosta
3.	SAGARPA			Act. Juan Manuel Galarza Mercado	
4.	INAOE	4.	INAOE	Dr. José Silvano Guichard Romero	
5.	Profesora Martha López Portillo Viuda de Tamayo			Profesora Martha López Portillo Vda. de Tamayo	
		5.	I M P	Ing. José Antonio Ceballos Soberanis	Dr. Francisco Guzmán López Figueroa
		6.	INEGI	Dr. Gilberto Calvillo Vives	Ing. Antonio Hernández Navarro
		7.	CIMAT	Dr. José Carlos Gómez Larrañaga	Lic. Fabio Julio Dávila Ojeda
		8.	COLMEX	Dr. Javier García-Diego Dantan	Dr. Manuel Ondorica Mellado
		10.	A Título Personal	Dr. Carlos Bosch Giral	
		11.	A Título Personal	Lic. Enrique Provencio Durazo	
	ORGANO DE VIGILANCIA				
	Secretaría de la Función Pública		Secretaría de la Función Pública	Lic. Mario Palma Rojo	Lic. Luis María Zapata Ferrer
	Titular de la Entidad			Dra. Carmen Reyes Guerrero	
	Director de Administración			Roberto Colín García	

CONSEJO ACADÉMICO

Dra. Silvana Levi Levi

Centro de investigación en Geografía y Geomática
"Ing. Jorge L. Tamayo" A.C.

Dr. Manuel Ondorica Mellado

Secretario General de El Colegio de México

Dr. Fraser Taylor

Centro de Investigación en Geomática y Cartografía
Universidad de Carleton, Canadá

COMITÉ EXTERNO DE EVALUACIÓN

Dr. Carlos Bosch Giral

Investigador – Departamento de Matemáticas
Instituto Tecnológico Autónomo de México

Dr. Rafael Loyola Díaz

Director General del
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores
en Antropología Social (CIESAS)

Dr. B. Wayne Luscombe

Investigador
Canadá

M. en C. Germán Monroy Alvarado

Investigador
Universidad Autónoma Metropolitana

Dra. Carmen Valverde Valverde

Investigadora
Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional Autónoma de México

Dra. Julia Tagüeña Parga

Directora General de Divulgación de la Ciencia
UNIVERSUM
Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Fraser Taylor

Centro de Investigación en Geomática y Cartografía
Universidad de Carleton, Canadá

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Centro de Investigación en Geografía y Geomática,
"ING. JORGE L. TAMAYO", A.C. (CentroGeo)

Contoy No. 137
Col. Lomas de Padierna
C.P. 14240 Deleg. Tlalpan
México, D.F.

DRA. CARMEN REYES GUERRERO
Directora General

Tel. 26 15 25 72 / 26 15 28 20
26 15 23 39 / 26 15 24 03
26 15 24 49 / 26 15 25 08
26 15 22 24
creyes@centrogeo.org.mx

ROBERTO COLÍN GARCÍA
Director de Administración

Tel. 26 15 31 09
rcolin@centrogeo.org.mx

DRA. SILVANA LEVI LEVI
Coordinadora de Posgrado

slevi@centrogeo.org.mx

M en C. JAVIER R. ALDABE
Secretario Académico del Posgrado

jaldabe@centrogeo.org.mx

DRA. ELVIA MARTÍNEZ VIVEROS

emartinez@centrogeo.org.mx

M. en C. ALEJANDRO MOHAR PONCE

amohar@centrogeo.org.mx

M. en C. MARGARITA PARÁS FERNÁNDEZ

mparas@centrogeo.org.mx

YOSU RODRÍGUEZ ALDABE

yosu@centrogeo.org.mx

PROFR. JOSE E. MORENO FERNÁNDEZ

jmoreno@centrogeo.org.mx

ÁREA SUSTANTIVA:

DR. FRANZ MORA FLORES

Desarrollo Tecnológico en Geomática

fmora@centrogeo.org.mx

DR. DARIO ROJAS AVELLANEDA

Geoestadística y Modelación Matemática

dariorojas@centrogeo.org.mx

DR. OMAR TAPIA SILVA

Modelación de procesos de la hidrología
Urbana y peri-urbana

otapia@centrogeo.org.mx

DRA. COVADONGA ESCANDÓN MARTÍNEZ

Análisis espacial y Geomática Aplicada

escandon@centrogeo.org.mx

M. en C. FERNANDO LÓPEZ CALOCA

Desarrollo Tecnológico en Geomática

ferlopez@centrogeo.org.mx

M. en C. AMILCAR MORALES GAMAS

Desarrollo Tecnológico en Geomática

amilcar@centrogeo.org.mx

M. en C. JOSÉ LUIS SILVAN CARDENAS

Modelaje Geo-espacial

jlsilvan@centrogeo.org.mx

M. en C. ALEJANDRA A. LÓPEZ CALOCA

Procesamiento Digital de Imágenes

alopez@centrogeo.org.mx

M. en C. MAURICIO SANTILLANA GUZMÁN

Modelaje Geo-espacial

msantillana@centrogeo.org.mx