

**INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2013  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GEOGRAFÍA Y GEOMÁTICA  
"ING. JORGE L. TAMAYO", A.C.**

## Contenido

PRESENTACIÓN.....	4
1. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.....	7
1.1    Agenda de Investigación.....	7
1.2    Producción Científica por línea de investigación e innovación. ....	8
1.2.1    Geocibernética.....	8
1.2.2    Percepción Remota y Procesamiento Digital de Imágenes. ....	8
1.2.3    Modelaje Geoespacial.....	12
1.2.4    Análisis Espacial.....	13
1.2.5    Geografía Humana. ....	15
1.2.6    Geomática y Sociedad.....	17
1.2.7    Otras Actividades del Área de Investigación.....	19
2. PROGRAMA DE POSGRADO EN GEOMÁTICA. ....	26
2.1    Especialización en Geomática. ....	27
2.1.1    Propedéutico.....	27
2.1.2    Especialización. ....	28
2.2    Maestría.....	28
2.3    Doctorado. ....	29
2.4    Becas.....	30
2.5    Participación de investigadores en la formación de recursos humanos.....	31
3. PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN.....	33
3.1    Programa de Diplomado. ....	33
3.2    Servicio Social. ....	35
4. GEOMÁTICA Y PROYECTOS DE VINCULACIÓN.....	36
4.1    Acuerdos y Convenios de Colaboración.....	36
4.2    Proyectos realizados durante 2013.....	42
4.2.1    Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del D.F. (PAOT). ....	42
4.2.2    Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).....	43
4.2.3    Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ....	49
4.2.4    Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-CONACYT. ....	50

4.2.5	Proyectos con el Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP).	52
4.2.6	Fondo Sectorial de Investigación CONACYT-INEGI.	55
4.2.7	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Sociedad Alemana de cooperación internacional.	57
4.2.8	Abt Associates Inc.	59
4.2.9	Centro de Cambio Global y Sustentabilidad en el Sureste (CCGSS)	59
4.2.10	Fondo de Información y Documentación para la Industria (Infotec)	60
4.2.11	Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (Conapred)	60
4.3	Participación en los Macroproyectos Estratégicos de los CPIS de Conacyt.	61
4.4	RedGeo.	63
5.	BIBLIOTECA.	65
5.1	Servicios especializados.	65
5.2	Fortalecimiento de los servicios de la biblioteca.	66
6.	DIFUSIÓN.	67
6.1	Visibilidad del CentroGeo.	67
6.2	Área de imagen y comunicación.	72
7.	PROYECTOS ESTRATÉGICOS Y PROCESOS TRANSVERSALES DEL CENTROGEO.	73
7.1	Equipamiento especializado en Geomática para desplegar y potenciar la investigación, la innovación y la formación de recursos humanos de alta calidad desde el CentroGeo (GeoLab) etapas I y II.	74
7.2	Infraestructura de Información y Comunicaciones.	80
7.2.1	Conectividad a la Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha (Red NIBA).	82
7.2.2	Sitio Web del CentroGeo.	83
8.	GESTIÓN INSTITUCIONAL.	85
8.1.1	Participación en convocatorias.	85
8.1.2	Instalaciones físicas.	85
8.1.3	Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C.	86
8.1.4	Boletín del CentroGeo.	86
8.1.5	Sistema Interno de Información y Gestión del CentroGeo (SIIGEO).	87
8.1.6	Archivo	87
8.1.7	Atención de Instancias Regulatoras	87

## PRESENTACIÓN.

En cumplimiento a los términos establecidos por el Reglamento de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y en el Marco de Operación de los Comités Externos de Evaluación de los Centros Públicos de Investigación Conacyt, y conforme a las facultades y obligaciones que al Titular del CentroGeo confieren la Ley Federal de las Entidades Paraestatales en su artículo 59, fracción XI y los Estatutos que rigen a este Centro Público de Investigación (CPI) en su artículo 38, se presenta al Comité Externo de Evaluación el Informe de Autoevaluación sobre los principales resultados alcanzados en 2013.

En congruencia con la visión del CentroGeo de *“ser una institución de investigación y educación con reconocimiento nacional e internacional, que desarrolla 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”* se encaminó la gestión, hacia la continua revisión de los procesos organizacionales a fin de establecer los elementos necesarios para facilitar el crecimiento institucional que demanda su cumplimiento. En todos estos procesos se ha puesto un particular énfasis en el involucramiento de los miembros de la comunidad, a través de reuniones de planeación y evaluación en las que se han definido los objetivos estratégicos, actividades y proyectos prioritarios.

En este sentido, este informe da cuenta del proceso de consolidación del Centro y presenta los resultados logrados en sus ámbitos de investigación, vinculación con la sociedad y en lo relativo a la educación y formación de recursos humanos especializados.

La Geomática, es un campo del conocimiento emergente, que cataliza la transdisciplina y que presenta una intensa interacción entre sus vertientes científicas, tecnológicas y formación de recursos humanos, cuyos procesos de innovación son retroalimentados e impulsados por la estrecha relación que guardan con las necesidades de la sociedad.

Las líneas de investigación desarrolladas nutren los programas de formación de recursos humanos y son el corazón de las actividades de vinculación que atienden necesidades específicas de la sociedad. Éstas están sustentadas en el trabajo de equipos heterárquicos y están guiadas por la búsqueda de soluciones a problemas relativos al territorio. Los productos obtenidos en las investigaciones y proyectos realizados, han permitido al CentroGeo posicionarse en nichos de oportunidad científicos y tecnológicos, obteniendo el reconocimiento en las redes nacionales e internacionales de Geomática, entre las que se pueden enumerar: Red Geomática en México, GEOIDE en Canadá, UCGIS en EUA y AGILE en Europa.

El Programa de Posgrado en Geomática del Centro es único en México y Latinoamérica y está altamente valorado en las Redes antes mencionadas. La Especialización y la Maestría cuentan con la certificación del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt, permitiendo otorga un apoyo financiero a los estudiantes, lo que favorece que éstos se dediquen de tiempo completo a sus actividades educativas, contribuyendo a elevar el nivel académico y la conclusión de los estudios en los tiempos programados. En este informe, también se muestra el avance en la formación de doctores, maestros y especialistas.

El número de convenios vigentes ha crecido ininterrumpidamente desde el 2008, lo que ha contribuido al establecimiento de nuevas alianzas o al reforzamiento de las existentes. En este contexto, el CentroGeo ha desarrollado nuevos marcos conceptuales orientados a 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.

Durante el 2013 se trabajó de forma conjunta con las siguientes instituciones: Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del D.F. (PAOT); Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt); Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-Conacyt; Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP); Fondo Sectorial de Investigación Conacyt-INEGI; Deutsche Gesellschaft-für Internationale Zusammenarbeit (GIZ); Abt Associates Inc; Centro de Cambio Global y Sustentabilidad en el Sureste (CCGSS); Fondo de Información y Documentación para la Industria (Infotec); y Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (Conapred).

Asimismo, un proyecto estratégico que continuó en su segunda fase fue el de *Desarrollo del Programa de Profesionalización de Geomática a Distancia del CentroGeo* para transitar del actual diplomado que se imparte de manera híbrida (presencial y a distancia) a uno en línea. Se dio continuidad al proyecto de *Fortalecimiento de los Servicios Bibliotecarios*, cuyo objeto es potenciar el desarrollo de la investigación, docencia, vinculación y divulgación del Centro a partir de la mejora en los servicios a los usuarios de la Biblioteca Especializada.

Durante este ejercicio, se continuó impulsando la implementación de proyectos que han coadyuvado a fortalecer y expandir la capacidad de nuestra plataforma tecnológica y la adquisición de equipo especializado, con lo que se ha logrado atender de manera eficiente la creciente demanda de servicios proporcionados por el CentroGeo.

De la misma manera, a través del proyecto de *Infraestructura de Información y Comunicaciones*, se continuó fortaleciendo la infraestructura física y tecnológica del Centro, modernizando los equipos especializados, potencializando los servicios ofrecidos a la comunidad del Centro, tanto en investigación, como en educación y

desarrollo de proyectos. Asimismo se fortalecieron los proyectos de *Conectividad a la Red NIBA, Infraestructura de Datos Espaciales (IDEGEO)* y el *Portal Institucional*, los que generan beneficios a nuestros usuarios internos y externos, y nos ha permitido alinear nuestra página institucional a las exigencias de los organismos que regulan el quehacer del Centro.

Igualmente se dio continuidad al desarrollo del proyecto estratégico a largo plazo denominado *“Equipamiento Especializado en Geomática para Desplegar y Potenciar la Investigación, la Innovación y la Formación de Recursos Humanos de Alta Calidad desde el CentroGeo (GeoLab)”*, el cual permite realizar investigación de vanguardia en Geomática en los campos de Percepción Remota, Detección de Variables Biofísicas y Ambientales, GeoWeb y Realidad Virtual y Aumentada en Geomática, lo que contribuirá al desarrollo de nuestras líneas de investigación, generación de publicaciones, desarrollo de prototipos, diversificación de temas para tesis de los estudiantes de maestría, así como al diseño de prácticas de laboratorio novedosas.

Además, el GeoLab proporciona nuevas oportunidades de enseñanza y aprendizaje incorporando una visión integral que abarca el acondicionamiento de la biblioteca como un espacio virtual y físico, el impulso a los programas de educación a distancia, aportando los equipos para la transmisión de eventos en tiempo real, al aula virtual con mayores capacidades de videoconferencia y escritorios virtuales, y el reforzamiento del área de imagen y comunicación para difundir los productos generados en los diversos procesos.

De esta manera, seguimos impulsando el equilibrio entre los diversos ámbitos que conforman el CentroGeo a fin de contribuir al cumplimiento de su misión y visión, atendiendo siempre los procesos sustantivos y ciñéndose a los lineamientos y procedimientos marcados por las instancias reguladoras, todo con el propósito de conducirnos con eficiencia, eficacia y transparencia en el ejercicio de nuestra gestión institucional.

## 1. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.

### 1.1 Agenda de Investigación.

El Modelo de Gestión Científica del CentroGeo contempla la construcción y actualización permanente de una Agenda de Investigación Institucional, que oriente los trabajos del personal académico y tecnológico en la generación de conocimiento e innovación, que armonice los retos que plantean la ciencia, la tecnología y la sociedad, y que permita la articulación de las redes sociales productos de dicha relación.

En tal virtud, se han actualizado las estrategias y la detección, y desarrollo de los nichos de posicionamiento científico, que han guiado la investigación en los quince años de existencia del CentroGeo.

En forma colegiada se decidió consolidar las estrategias exitosas y el seguimiento de las líneas de investigación que más adelante se enuncian.

Estas estrategias contemplan:

- Consolidar los nichos que posibilitan el posicionamiento estratégico del CentroGeo, como una institución de vanguardia, a partir de la conformación de una masa crítica de investigadores.
- Consolidar el enfoque holista, favoreciendo la conformación de grupos transdisciplinarios para generar sinergias entre los nichos y las líneas de investigación.
- Favorecer la interrelación entre la investigación y los programas de posgrado.
- Explorar y consolidar nuevos nichos de posicionamiento en investigación aplicada y vinculación, incluyendo el desarrollo en software e innovación de nuevos modelos de geoprocesos y de negocios.

Entre los nichos de posicionamiento en generación de conocimiento están:

- Geocibernética y Cibercartografía,
- Percepción Remota y Procesamiento Digital de Imágenes,
- Modelaje Geoespacial y
- Geomática y Sociedad.

En innovación sobresalen:

- GeoWeb,
- Algoritmos aplicados al procesamiento digital de imágenes,
- Procesos novedosos de gestión de información geoespacial incorporados a registro y catastro,
- Modelos educativos y
- Modelos de negocios con aportaciones a la sociedad.

## 1.2 Producción Científica por línea de investigación e innovación.

A continuación se presenta el avance logrado durante el 2013 en cada una de las líneas de investigación definidas en la agenda, así como los principales productos que se generaron en el periodo:

### 1.2.1 Geocibernética.

Línea de investigación que incorpora a la Ciber cartografía, Geomática Compleja, Mapas Mentales Colectivos, Prototipo Geomático, Método Strabo y Método Reyes.

El CentroGeo pone sobre la mesa esta línea de investigación como un nicho innovador en la materia; de ella se han derivado varias tesis de maestría, dos tesis de doctorado, la concepción de una revista científica y un modelo educativo.

#### - **Capítulos de libro en revisión arbitral:**

Reyes-Guerrero, María del Carmen; López-Caloca, Fernando; López-Caloca, Alejandra y Sánchez-Sandoval, Rodolfo. Chapter 2: From Cybercartography to the Paradigm of Geocybernetics: A Formal Perspective.

Reyes-Guerrero, María del Carmen; López-Caloca, Fernando; López-Caloca, Alejandra y Sánchez-Sandoval, Rodolfo. Chapter 3: Geocybernetics as a Tool for the Development of Transdisciplinary Frameworks.

### 1.2.2 Percepción Remota y Procesamiento Digital de Imágenes.

#### a) **Investigación en sistemas dinámicos. Análisis espacio-temporal. Detección de cambios.**

La preocupación por el uso de suelo y el cambio de la cobertura del suelo está en la agenda de investigación sobre el cambio ambiental global, debido a que los procesos de la superficie terrestre influyen en el clima. Conocer la distribución de la cobertura del suelo a escala regional y global es fundamental para estudios de cambio global, por su efecto en el sistema ecológico-climático y por servir de entrada a numerosas variables de interés global.

#### - **Poster en conferencia internacional:**

Dr. Tomás González Morán; Ing. Lina Elisa Santillán Espinoza; Dra. Alejandra Aurelia López Caloca. Poster Internacional. Detection of Temporal Changes Using Remote Sensing Data in The Lacustrine Area of Montebello, Chiapas, Southeastern Mexico. Abstract ID: 1669519. Paper Number: NS21A-01.

Conferencia American Geophysical Union AGU Meeting of the Americas, in Cancun, Mexico, 14–17 May 2013.

- **Tesis de maestría en Geomática:**

“Análisis espacio-temporal del cambio de uso de suelo por expansión urbana-migración-deforestación en el suelo de conservación del Distrito Federal” por Víctor Hugo Aquino Illescas. Asesor: Dr. J.L. Silván. Defensa: 06 de Junio de 2013.

“Aportes y limitaciones del uso de imágenes SAR (Alos Palsar, ASAR) para el monitoreo del crecimiento urbano. Técnicas interferométricas aplicadas a la Zona Metropolitana del Valle de México” por Danilo Andrés Sosa Ruiz. En proceso.

**b) Investigación en clasificadores digitales.**

Promover el uso y la exploración de las imágenes procedentes de los satélites mediante el uso de herramientas computacionales como Matlab, Mathematica y de software libre (ORFEO (Agencia Espacial Francesa CNES)), las cuales contienen un conjunto de componentes algorítmicos, que permiten capitalizar los conocimientos metodológicos de procesamiento digital de imágenes y por lo tanto utilizar un enfoque de desarrollo de nuevos algoritmos.

- **Tesis de Maestría en Geomática:**

Inventario y mapeo de oportunidades para el desarrollo de Agricultura Urbana y Periurbana (AUP) como una estrategia para promover la seguridad alimentaria de poblaciones vulnerables de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Citlalli Alhelí González Hernández. En proceso.

Desarrollo de una metodología para la evaluación de vulnerabilidad en zonas costeras enmarcada en la Geomática: Caso de estudio- Ciudad del Carmen, Campeche”. Tapia González Citlalli Itzel. En proceso

**c) Extracción y modelado de la estructura 3-D de la vegetación para estimación de parámetros biofísicos.**

Los modelos tridimensionales de bosques se están convirtiendo en una herramienta muy útil para un sinnúmero de aplicaciones, como son los inventarios forestales necesarios para la conservación y gestión de bosques. Así mismo, constituyen un insumo invaluable para la investigación científica en temas como la dinámica de incendios forestales, análisis de hábitat y modelado biofísico, entre otros. En México se han realizado cuatro inventarios forestales, cada uno de ellos

incorporando técnicas de campo cada vez más extensas. Sin embargo, los costos asociados al despliegue de personal en campo impide la actualización oportuna de dichos inventarios. Por otro lado, el ritmo del crecimiento poblacional y del cambio de la cobertura y uso de suelo exige un monitoreo continuo de los recursos naturales. Motivado por este hecho, en el CentroGeo se están investigando técnicas de percepción remota que permitan estimar algunas variables biofísicas de los bosques, incluso a nivel de individuos.

Con el advenimiento de la tecnología de escáneres por láser, mejor conocida como LiDAR por sus siglas en inglés, hoy en día es posible medir la estructura tridimensional de la vegetación. Sin embargo, las técnicas de procesamiento de dichos datos aún están siendo investigadas en todo el mundo y las que existen son poco conocidas en nuestro país. Un paso importante en la extracción de información de la estructura de la vegetación a partir de LiDAR involucra la extracción automática de coronas mediante técnicas de segmentación. Esta información, permite extraer los puntos medidos por el láser para desarrollar modelos 3-D de la estructura de la vegetación. Entre otras cosas, los modelos 3-D servirán para desarrollar un método de estimación de biomasa.

- **Capítulo de libro**

Silván-Cárdenas, José-Luis. A multiscale erosion operator for discriminating ground points in LiDAR point clouds. MCPR 2013. 5th Mexican Conference, MCPR 2013, Querétaro, Mexico, June 26-29, 2013. Proceedings. pp 213-223. 2013. DOI: 10.1007/978-3-642-38989-4\_22. Print ISBN 978-3-642-38988-7. Online ISBN 978-3-642-38989-4. Series Title: Lecture Notes in Computer Science. Series Volumen 7914. Series ISSN 0302-9743. Springer Berlin Heidelberg. Copyright Holder: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013. [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-38989-4\\_22](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-38989-4_22)

- **Tesis de Maestría en Geomática**

Estimación de Almacenamiento de Carbono en el Suelo de Conservación del Distrito Federal mediante el uso de dato LiDAR aerotransportados. Juan Andrés Almazán Gonzales. Asesor: Dr. J.L. Silván. Defensa: 24 de Abril de 2013.

**d) Detección de edificios y estimación de población mediante Percepción Remota.**

Se refiere al desarrollo de metodologías que emplean datos de percepción remota para estimar población de una región determinada a partir de la densidad y estructura de los edificios que son extraídos mediante datos LiDAR e imágenes multiespectrales de alta resolución espacial. Esta línea de investigación se ha

venido desarrollando a raíz de la participación en un proyecto en la Universidad de Búfalo, sobre la estimación de población en áreas pequeñas.

Se realiza el proyecto “Estimación de población en áreas pequeñas urbanas mediante Percepción Remota de alta resolución espacial” que fue aprobado a través de la convocatoria 2012 del Fondo CONACYT-INEGI, y analiza las metodologías de estimación de población existentes, evaluando la viabilidad de la estimación de población en áreas urbanas pequeñas mediante técnicas de percepción remota de alta resolución espacial, sensores GeoEye y LiDAR. Contempla realizar pruebas en al menos 3 sitios que incluyan a un centro densamente poblado, un área periurbana moderadamente poblada y un área rural.

### **-Tesis de Maestría en Geomática**

“Ciudad Solar: hacia una planeación energética sustentable, caso de estudio Delegación Benito Juárez” por Adrián Palma Marroquín. Asesor: Dr. J.L. Silván. En progreso.

### **e) Mapeo subpixel de la cobertura mediante el análisis de mezcla espectral.**

Se refiere a la aplicación de modelos de mezcla espectral para determinar las fracciones de cobertura de componentes del paisaje tales como, vegetación, suelo desnudo, agua, etc. Las contribuciones hechas hasta ahora se centran en el desarrollo de metodologías y modelos para el mapeo de la vegetación. Por un lado, se ha encontrado una solución analítica a la inversión de un modelo de mezcla lineal restringido por fracciones de cobertura normalizadas; por otro, se desarrolló un modelo no lineal de mezcla espectral para el estudio de la cubierta vegetal. Paralelo a estos desarrollos se realizó una revisión de los enfoques de clasificación subpixel. Dicha revisión fue publicada en la revista del CentroGeo.

Bajo esta línea de investigación se realiza el proyecto “Análisis Hiperespectral de la dispersión de la luz en doseles y su relación con la biomasa forestal”. El estudio está siendo financiado con recursos del Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-CONACYT, que fue aprobado a través de la convocatoria 2011 de Investigación Científica Básica e inició formalmente en septiembre del 2012. Tiene por objetivo entender mejor la relación que existe entre las mediciones espectrales, aéreas o satelitales, con la estructura física de la vegetación y, explorar la posibilidad de una mejor cuantificación de la biomasa forestal.

- **Artículos publicados en revistas especializadas internacionales:**

L. Wang, J.L. Silván-Cárdenas, Jun Yang, Amy E. Frazier. "Invasive Saltcedar (Tamarisk spp.) Distribution mapping using Multi-resolution Remote Sensing Imagery". The Professional Geographer 65(1):1-15, 2013. DOI:10.1080/00330124.2012.679440

- **Tesis de Maestría en Geomática**

"Identificación de estrato superior e inferior en los bosques del Suelo de Conservación del Distrito Federal por medio de imágenes satelitales" por Nirani Corona Romero. Asesor: Dr. J.L. Silván (en progreso).

- **Presentación en Conferencia:**

On quantifying post-classification sub-pixel change. AAG Annual Meeting, 12 Abril 2013, Los Angeles, California. Resumen en línea:  
<http://meridian.aag.org/callforpapers/program/AbstractDetail.cfm?AbstractID=52826>

### 1.2.3 Modelaje Geoespacial.

**a) Geo-modelado aplicado en el análisis de reconocimiento de patrones espaciales.**

En el marco del modelado Geo-espacial la información geográfica se ha convertido en una parte importante de las diferentes áreas de conocimiento como son las ciencias del medio ambiente, la planificación urbana, entre otras. Esta línea de investigación se refiere principalmente a algunos conceptos fundamentales de geo-modelado aplicados en el análisis de reconocimiento de patrones espaciales de sitios de interés.

- **Artículos publicados en revistas especializadas internacionales:**

Tapia-Silva, Felipe-Omar; Silván-Cárdenas, José-Luis y Rosales-Arriaga, Edgar. Análisis espacial, hacia una utilización mejorada de la información medida en campo y por satélites, para apoyar la toma de decisiones en materia hídrica y ambiental. Tecnología y Ciencias del Agua, vol. IV, núm. 1, enero-marzo de 2013, pp. 149-166.  
[http://www.imta.gob.mx/tyca/revistadigital198237645imta\\_comunicacion/rev-01-2013/index.html?pageNumber=150](http://www.imta.gob.mx/tyca/revistadigital198237645imta_comunicacion/rev-01-2013/index.html?pageNumber=150)

- **Tesis de Maestría en Geomática:**

“Restauración de Imágenes Satelitales multiespectrales por Técnicas de Análisis Espacial y Métodos Geoestadísticos. Aplicación práctica en la zona lagunar de Catazajé, Chiapas” por Tonantzin Romero Mendoza. Asesor: Dr. J.L. Silván. Defensa: 15 de Marzo de 2013.

“Diseño de un marco metodológico geoespacial para la construcción de un Sistema de Trazabilidad Alimentaria (STA) en la industria nacional”. Pavel Ernesto Popoca Cruz. En proceso.

**b) Fusión de datos / Modelos de generación de variables biofísicas y ecosistemas.**

Una gran cantidad de modelos representan el funcionamiento de ecosistemas y dependen del uso de información espacial que describa ciertos aspectos estructurales y funcionales de los ecosistemas. Entre las metodologías implementadas se trabaja en: integración de datos multisensor para la estimación de variables biofísicas asociadas al ciclo hidrológico (precipitación, vegetación, evapotranspiración, sellamiento, etc.); monitoreo ecológico (mapeo y caracterización de cobertura forestal, deforestación, fragmentación y conectividad, caracterización de estructura-funcionamiento, cálculo de biomasa, aplicaciones oceánicas).

- **Tesis de Maestría en Geomática:**

Contribuciones de la Percepción Remota en la Evaluación y Monitoreo de los Sistemas áridos, caso de estudio Desierto Chihuahuense. José Manuel Madrigal. En proceso.

#### 1.2.4 Análisis Espacial.

**a) Cambio Global.**

- **Libro:**

Toledo, Alejandro con la colaboración de Aldabe R., Javier. 2013. Una Ciencia Post-Normal para el Sistema Tierra. CentroGeo. México. Publicación Digital. <http://publicaciones.centrogeo.edu.mx/proyectotierra/>

**b) Análisis espacial de los recursos naturales.**

Tiene como objetivos específicos la generación y prueba de métodos para evaluar las causas y consecuencias del cambio de uso del suelo; el análisis espacial multicriterio como soporte a la toma de decisiones para la planeación ambiental; la evaluación de tierras (análisis de aptitud y acogida del territorio), así como investigación sobre ecología del paisaje.

**- Artículos publicados en revistas especializadas internacionales:**

Cruz-Bello, Gustavo-M. and Sotelo-Ruiz, Erasto-Domingo. Coupling Spatial Multiattribute Analysis and Optimization to Identify Reforestation Priority Areas. Author(s): Source: Mountain Research and Development, 33(1):29-39. 2013. Published By: International Mountain Society. DOI: <http://dx.doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-12-00085.1>

Cruz-Bello Gustavo M. et al. Physical, Chemical, And Mineralogical Characterization Of Vertisols To Determine Their Parent Material. Revista INTERCIENCIA, Revista de Ciencia y Tecnología de América, JUL 2013, VOL. 38 N° 07. [http://www.interciencia.org/v38\\_07/488.pdf](http://www.interciencia.org/v38_07/488.pdf)

Hallie Eakin, Helda Morales, Edwin Castellanos, Gustavo Cruz-Bello, and Juan F. Barrera. Chapter 18: Coffee, disasters and social-ecological resilience in Guatemala and Chiapas, Mexico pp 174-180. Book: Natural disasters and adaptation to climate change. edited by Sarah Boulter. [www.cambridge.org](http://www.cambridge.org). Information on this title: [www.cambridge.org/9781107010161](http://www.cambridge.org/9781107010161) Cambridge University Press 2013. ISBN 978-1-107-01016-1 Hardback.

López López, Daniel, Saavedra Guerrero, Aristides, Castellanos Fajardo, Luis A., Jorge Homero, Alfonso V. The "Ejido" as a Focal Unit for Spatial Analysis of Nature-Society Relationships. Horst Kremers (Ed.). Lecture Notes in Information Sciences. CEGeolC 2013. International Conference on Geo- and Environmental Information and Communication. Proceedings pp 63-73. CODATA Germany e. V. ISBN 978-3-00-040771-0. Bogotá, Feb. 6-8, 2013.

**- Artículos en revisión:**

Tapia McClung, Rodrigo et al. COP-MOP5, "Landscape. Biodiversity and Resilience in the Prehispanic Basin of Mexico: Lessons from Ecohistory for Modern Society". Universidad de Nagoya, Japón. En Revisión

### 1.2.5 Geografía Humana.

#### a) Imaginarios y territorio.

El objetivo general es el análisis de la conformación del espacio social a partir de categorías culturales. En particular, el papel que adquieren los imaginarios urbanos en la conformación y dinámica de diversos espacios.

La investigación se ha abocado predominantemente al análisis crítico de procesos socio-territoriales a partir de categorías tales como imaginarios, territorio, sociedad civil, identidad y representación, vínculos sociedad-naturaleza, procesos de simulación y consumo. Para casos específicos, el análisis se ha focalizado en tres tipos de espacios diferenciales y que han sido estudiados en forma independiente los unos de los otros: los fraccionamientos cerrados, los espacios turísticos y el caso específico de una comunidad rural-urbana en Xochimilco.

A través de esta línea se realiza el proyecto de investigación denominado “Los imaginarios del turismo: el caso de los pueblos mágicos” en colaboración con la UAM Xochimilco y la UNAM.

#### - **Artículo publicados en revistas especializadas nacionales:**

López Levi, Liliana y Figueroa Díaz, María Elena. “Artes visuales y procesos de territorialización en contextos de narcoviencia” en: Argumentos. Estudios críticos de la sociedad. No. 71. Enero-abril 2013. México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. (2013). Disponible en: [http://148.206.107.15/biblioteca\\_digital/estadistica.php?id\\_host=10&tipo=ARTICULO&id=9059&archivo=1-626-9059lbs.pdf&titulo=Artes\\_visuales](http://148.206.107.15/biblioteca_digital/estadistica.php?id_host=10&tipo=ARTICULO&id=9059&archivo=1-626-9059lbs.pdf&titulo=Artes_visuales) y procesos de territorialización en contextos de narcoviencia.

Liliana López Levi y Blanca Rebeca Ramírez Velázquez (2013) “Entre la ciencia y el arte” en: Revista Ciudades 97. México. Red Nacional de Investigación Urbana. <http://www.miu.buap.mx/edit/revistas/contenido.php?id=97>

Liliana López Levi y Anna María Fernández Poncela (2013) “Turismo y desarrollo: viejos discursos, nuevas modalidades” en: Topofilia. Revista de Arquitectura, urbanismo y ciencias sociales. Vol IV. Num 1. Enero de 2013. Centro de Estudios de América del Norte. El Colegio de Sonora. Hermosillo. Disponible en: <http://www.topofilia.net/cuatro1seis3.pdf>

Figueroa-Díaz, María-Elena. Tlayacapan entre la tradición y la modernidad: El futuro en un Pueblo Mágico. Rev. Topofilia. Revista de Arquitectura, Urbanismo y Ciencias Sociales. Centro de Estudios de América del Norte, El Colegio de Sonora. Vol. IV Número 3, Octubre del 2013 (pdf)

Figuroa-Díaz, María-Elena. Imaginarios del futuro en los Pueblos Mágicos. Topofilia. Revista de Arquitectura, Urbanismo y Ciencias Sociales. Centro de Estudios de América del Norte, El Colegio de Sonora. Vol. IV Número 3, Noviembre del 2013. (pdf).

#### **b) Análisis espacial del territorio urbano**

Jorge Montejano Escamilla "El impacto de las nuevas tecnologías en la explosión de la ciudad", URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales, 3(1), 45-67. (2013) ISSN: 2014-2714

Jorge Montejano-Escamilla, Pablo López-Ramírez y Camilo Caudillo-Cos. "HACIA BARRIOS AUTO-CONTENIBLES EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO: Marco metodológico para identificar características sociodemográficas y de estructura urbana con potencial para reducir la cantidad de viajes no laborales en automóvil." En Revista Iberoamericana de Urbanismo n. 10, pp 53-72, 2013. ISSN 2013-6242.

Jorge Alberto Montejano escamilla. Nuevos procesos de metropolización del territorio. Revista Espacialidades. UAM. Julio de 2013. Publicación en línea. <http://espacialidades.cua.uam.mx/2013/08/quinto-numero-de-espacialidades/nuevos-procesos-de-metropolizacion-del-territorio-por-jorge-montejano-escamilla>.

#### **Ponencias en extenso**

Fuentes, Julieta; Jorge Montejano, Pablo López (2013). "Metrópoli e Incertidumbre". Ponencia presentada para el Seminario Internacional Repensar la Metrópoli. UAM-Xochimilco. Del 7 al 11 de Octubre del 2013. Ciudad de México. Recuperado de <http://geouam.xoc.uam.mx/Seminario/PAGES/Pm5p3.htm>.

#### **c) Territorio, relaciones de poder y representaciones sociales**

A través de esta línea se abordan las dinámicas sociales y las relaciones de fuerza sobre un territorio, así como las diversas representaciones que los actores involucrados generan. De manera puntual, se estudian a diferentes escalas geográficas problemas en torno al ordenamiento territorial, conflictos sociopolíticos, formación, desarrollo y mutaciones identitarias, subjetividad espacial, al igual que permite discernir escenarios posibles de riesgo y de vulnerabilidad sobre un territorio. Esta línea de investigación también le aporta al proyecto de "Los Imaginarios del Turismo: el caso de los pueblos mágicos" anteriormente mencionado y al proyecto "El Barrio la Fama: espacios de identidad colectiva y memoria".

- **Artículo publicados en revistas especializadas internacionales:**

Kuri-Pineda, Edith-Elvira. Representaciones y significados en la relación espacio-sociedad: una reflexión teórica. Sociológica, año 28, número 78, enero-abril de 2013, pp. 69-98 <http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/7803.pdf>

- **Artículos en prensa o en proceso de dictamen:**

Fuentes-Carrera, Julieta. "Politiques d'aménagement israéliennes et Nation Genèse: quelle lecture géopolitique de la région allant de la méditerranée au Jourdain? Un pays neuf sur une terre ancienne." Editorial, Vendémiaire, Paris. 2014. (en vía de publicación).

Kuri Pineda, Edith. "El carácter multidimensional de la acción colectiva y los movimientos sociales: una problematización teórica". (Terminado y en revisión).

Kuri Pineda, Edith Artículo "El espacio en el pensamiento social: algunos puntos de partida teóricos", para envío a dictaminación a la revista "Sociológica".

- **Ponencias aceptadas:**

Fuentes-Carrera, Julieta. "La deconstrucción de la Ciudad Vieja de Jerusalén como turismo imaginario y como violencia". V Coloquio Internacional "Ciudades del Turismo". Mazatlán, Sinaloa. 24 y 25 Octubre, 2013.

**Tesis:**

Julieta Fuentes Carrera. Thèse de doctorat. POLITIQUES ISRAELIENNES D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET NATION GENESE : Quelle lecture géopolitique de la région allant de la Méditerranée au Jourdain ? Un pays neuf sur une terre ancienne. Discipline: Géographie, mention Géopolitique. UNIVERSITE PARIS VIII - VINCENNES/SAINT DENIS. ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES SOCIALES. INSTITUT FRANÇAIS DE GEOPOLITIQUE. Thèse soutenue le 24 janvier 2013. Jury: Beatrice Giblin (directrice de thèse), Philippe Subra (co-directeur), Yves Lacoste (professeur émérite), Haim Yacobi (rapporteur), Silvana Levi (rapporteur), Marie-France Schapira.

### 1.2.6 Geomática y Sociedad.

Todos los proyectos de vinculación con la sociedad que desarrolla el CentroGeo pertenecen a esta línea de investigación, sus resultados se presentan en el apartado correspondiente; aquí sólo se enlistan los proyectos que durante el periodo contribuyeron a la difusión de resultados a través de la publicación de sus hallazgos.

### **La inserción del proyecto de Geointeligencia en las líneas de investigación del CentroGeo.**

En este estudio, es de interés destacar el enlace del proyecto con la Secretaría de Seguridad Pública del D.F., (que estuvo orientada a reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos y amenazas que la criminalidad y delincuencia representan para la Ciudad) con las líneas de investigación del CentroGeo y los resultados que en términos académicos se han derivado del mismo.

El modelo de conocimiento que ha guiado estos esfuerzos enfatiza la óptica de la naturaleza socio espacial del fenómeno de la inseguridad pública. Gran parte de los problemas de inseguridad se expresan en el espacio urbano. La incidencia de muchos de los tipos de delito se lleva a cabo en un contexto espacial, se construye socialmente y se expresa en el espacio urbano, contribuyendo a la reproducción de lugares inseguros. Central en este modelo fue también la noción de Geointeligencia que abarca los aspectos técnicos y tecnológicos de la gestión de información geoespacial, los procesos de modelaje, análisis, representación y la toma de decisiones basada en estos conocimientos.

En el marco del análisis espacial y espacio temporal se implementaron modelos de detección de zonas calientes (conglomerados espaciales de incidentes delictivos con el modelo de densidad del Kernel) y de detección de zonas calientes agudas (lugares donde se detectan patrones temporales asociados con actividades delictivas particulares identificados con el modelo de Knox y representados con ClusterSeer).

#### **- Capítulos de libro internacionales publicados:**

Martínez, Elvia; Chapela, J.; Morales, Amilcar; Ledesma, Mario; Serrano, Fidel; Tapia, Rodrigo y Caudillo, Camilo. Capítulo: Construction of Crime Geointelligence for Mexico City Public Safety, Libro: Geotechnologies and the Environment. Volume 8, 2013, pp 415-439. Springer. Editor: Michael Leitner. 2013. ISBN: 978-94-007-4996-2 (Print) 978-94-007-4997-9 (Online) [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDMQFjAA&url=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fchapter%2F10.1007%252F978-94-007-4997-9\\_18&ei=GMzeUfzGEZK4yAHD0oDYDw&usq=AFQjCNG0pxcp6Tu0Z9ADPDlbGuLTccliow&sig2=CqnNrRzUI3uCV\\_BLB8tmaQ&bvm=bv.48705608,d.aWM](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDMQFjAA&url=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fchapter%2F10.1007%252F978-94-007-4997-9_18&ei=GMzeUfzGEZK4yAHD0oDYDw&usq=AFQjCNG0pxcp6Tu0Z9ADPDlbGuLTccliow&sig2=CqnNrRzUI3uCV_BLB8tmaQ&bvm=bv.48705608,d.aWM)

#### **- Tesis de maestría en Geomática:**

Yezmín Calvillo. La tesis está enfocada en el análisis de la asociación entre el crimen y otros procesos sociales que expresa la problemática de la vulnerabilidad de distintos grupos de población en distintos momentos y lugares. El interés es estudiar los procesos socioespaciales que inciden en la

delincuencia. Se busca conocer la dinámica espacial (relaciones, flujos, significados) y los procesos sociales que inciden en la delincuencia para relacionar los escenarios de peligro (representados por los modelos espaciales que detectan las zonas calientes) con la exposición de diversos grupos y sectores de la población y las características, tanto de estos grupos como de los lugares que dan cuenta de su vulnerabilidad. (Defensa de tesis: 22 de marzo de 2013).

### 1.2.7 Otras Actividades del Área de Investigación.

#### a) Investigación en infraestructura de datos espaciales.

La construcción de una infraestructura de datos espaciales (IDE) permite manejar el conjunto de tecnologías, políticas, estándares y recursos humanos para adquirir, almacenar, distribuir y mejorar la utilización de la información geográfica. De interés en investigación son las aplicaciones de los modelos de censos e integración de información geográfica, sistema DIME y TIGER en México.

Para el CentroGeo esta área de investigación es de gran relevancia, por lo cual en mayo de 2013 se llevó a cabo el 1er Taller Internacional de Gestión de Datos Geospaciales. El evento fue inaugurado por la Dra. Margarita Parás y contó con presentaciones de nuestros invitados el Dr. Luis Bermúdez del Open Spatial Consortium (OGC), el Mtro. Alejandro Pagés, Director General del Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP) y de otros dos funcionarios de dicho Instituto, y de colegas del CentroGeo; durante el desarrollo se mostraron los avances y retos que se tienen, tanto en aspectos teóricos como en la práctica desarrollada en la implementación de la infraestructura de datos geoespacial del estado de Puebla a fin de que ésta sea interoperable y apegada a estándares internacionales. El material del evento se encuentra disponible en el sitioweb del Centro.

Asimismo el CentroGeo tuvo presencia en la *Inspire Conference 2013: Infrastructure for Spatial Information in the European Community* los días 23 - 28 de junio, con el fin de conocer la experiencia europea en la construcción de las Infraestructuras de Datos Espaciales, así como para fortalecer alianzas y vínculos con otras instituciones afines.

Finalmente, pero de la mayor relevancia es informar que en el CentroGeo se continúan con los esfuerzos por desarrollar su propia infraestructura de datos espaciales IDEGEO y se busca aprovechar las sinergias generadas por el proyecto de desarrollo de IDE-P, con el IRCEP para la creación y mantenimiento del catálogo de información geoespacial de CentroGeo.

En ese sentido, un alumno de maestría está realizando su tesis sobre la interfase entre estos dos proyectos, contribuyendo al catálogo del centro con la adecuación de los productos básicos de información que han sido identificados.

## b) Agenda internacional.

El CentroGeo continúa reforzando su presencia y liderazgo compartido con actores de diversos países; tales son las relaciones que se han tenido con Geoide de Canadá, Open Spatial Consortium (OGC), University Consortium for Geographic Information Science (UCGIS), entre otros.

Desde 2011, el CentroGeo impulsa junto con diversas instituciones afines, un convenio multiparte para desarrollar la red denominada Global Spatial Network, que integra un grupo que trabaja la Geomática en diversos países y que incluye a: Cooperative Research Centre for Spatial Information de Australia; Future Position X de Suecia; Geoide Inc. de Canadá; Korean Land Spatialization Group de Corea del Sur y al mismo CentroGeo de México. Este convenio, tiene como objetivo potencializar las asociaciones mundiales para el desarrollo de investigación en Geomática y ciencias de la información Geoespacial, e intercambiar conocimientos y promover proyectos conjuntos.

Algunos eventos de carácter internacional realizados por el Centro o en los que participó son:

En abril se llevó a cabo en CentroGeo el 1er. Seminario Internacional de Geografía, Estudios sobre México, en el que nuestros invitados del Reino Unido, la Dra. Sarah Metcalfe y el Dr. Colin Clarke, dictaron conferencias, sobre historia de los lagos, migraciones y el caso de Oaxaca.

En el mes de mayo CentroGeo organizó en su sede junto con el Open Geospatial Consortium (OGC) y el Instituto Registral y Catastral de Puebla, IRCEP, el 1er. Taller Internacional de Gestión de Datos Espaciales, que suscitó gran interés en la comunidad geomática y contó con la presencia de profesionistas interesados y también se pudo seguir a través de videoconferencia. El evento, fue inaugurado por la Dra. Margarita Parás y contó con presentaciones de: Dr. Luis Bermúdez del Open Spatial Consortium (OGC), Mtro. Alejandro Pagés, Director General del Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP) y de otros dos



funcionarios de dicho Instituto, y de colegas del CentroGeo; durante su desarrollo se mostraron los avances y retos que se tienen, tanto en aspectos teóricos como en la práctica desarrollada en la implementación de la infraestructura de datos geoespacial del estado de Puebla a fin de que ésta sea interoperable y apegada a estándares internacionales.

Por otro lado durante el mes de octubre se llevó a cabo la *Conferencia Internacional de Geografía y Medio Ambiente 2013*, organizada por el INEGI y la ONU, en la que el CentroGeo tuvo una relevante participación, que incluyó la exposición de tres ponencias y la presentación de un cartel en los siguientes temas:

- *Gestión de conocimiento e información geoespacial. Un enfoque de Geocibernetica*, por la Dra. Margarita Parás,
- *La enseñanza-aprendizaje de la Geomática. Un caso de éxito*, por la Dra. Carmen Reyes y
- *Tendencias actuales de análisis multitemporales, multisensores y fusión de datos*, por la Dra. Alejandra López. Por su parte el Mtro. Mauricio Galeana, contribuyó con un cartel sobre la *Modelación de la distribución espacial del carbono almacenado en la biomasa aérea de los bosques del Distrito Federal*.

### c) Divulgación científica.

Los procesos de divulgación científica y transferencia de conocimiento son fundamentales tanto en la formación de recursos humanos, como en la vinculación social de los diversos proyectos científico-tecnológicos con los que la comunidad está comprometida. Por ello, se promueve y fomenta la asistencia y participación del personal científico y tecnológico en congresos, seminarios, simposios, foros y eventos académicos de divulgación y de difusión científica, tanto nacionales como internacionales. Destacan los siguientes:

#### - **Eventos internacionales:**

V Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo: Territorios de lo urbano. Sedes de Barcelona y Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina – 27 y 28 de junio de 2013. Organizado por el Departamento de Urbanismo y Ordenación Territorial de la Universidad Politécnica de Catalunya, el Instituto del Conurbano de la Universidad Nacional de General Sarmiento, y el Instituto de Arte Americano de la Universidad de Buenos Aires. Con la colaboración de las revistas Registros, Labor e Engenho, Identidades y la Revista Iberoamericana de Urbanismo (riURB).

5th Mexican Conference on Pattern Recognition (MCPR2013). Querétaro, Mexico, June 26 to 29, 2013. The Computer Science Department of the National Institute for Astrophysics Optics and Electronics (INAOE), and the Research Center on Applied Science and Advanced Technology (CICATA) of the National Polytechnic Institute (IPN) of Mexico; and the Mexican Association for Computer Vision, Neurocomputing and Robotics (MACVNR). 2013

Banff, Alberta, Canadá, 7th International Workshop on the Analisis of Multi-temporal Remote Sensing Images, del 24 al 27 de Junio de 2013.

Congreso de Infraestructuras de Datos Espaciales Europeas INSPIRE 2013, The infrastructure for spatial information in European Community. INSPIRE 2013. The Green Renaissance. Florencia, Italia, del 23 al 29 de junio de 2013.

Association of American Geographers (AAG) Annual Meeting, Los Ángeles, California, USA. Del 9 al 13 de Abril del 2013.

Education and labour force (formerly numbered "16-01"). Convention Hall, 1st Floor. XXVII IUSSP International Population Conference. 26-31 August 2013. Busan, Korea.

- **Eventos nacionales:**

VIII Simposio Nacional sobre enseñanza de la Geografía en México. Pachuca, Hgo. 26 al 28 de junio 2013.

Amilcar Morales Gamas. Vigésima Séptima Reunión Semestral del CUDI. (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet). Reunión de primavera 2013 del CUDI, 15 - 17 Abril 2013. Querétaro, Qro.

V Coloquio Internacional "Ciudades del Turismo" Mazatlán, Sinaloa. 24 y25 de octubre, 2013

**d) Difusión y transferencia de conocimiento.**

Conforme al Modelo de Gestión Científica, el CentroGeo hace especial énfasis en la construcción de puentes transdisciplinarios que posibiliten el acercamiento del conocimiento experto entre sus distintas áreas involucradas en proyectos de investigación básica y aplicada, de vinculación con la sociedad, así como estratégicos e institucionales, asimismo, al interior del Centro continúan los seminarios de investigación y talleres de actualización y difusión de nuevas tecnologías.

En los proyectos de vinculación con la sociedad y los programas de capacitación y académico del Centro se impartieron 21 cursos, talleres de capacitación, de transferencia y transmisión de tecnología y conocimiento; entre los que destacan:

- **Cursos y talleres impartidos:**

Taller: “Procesamiento de datos Lidar en MATLAB” Impartido al grupo de trabajo del proyecto del fondo INEGI-CONACYT “Estimación de Población en áreas pequeñas mediante percepción remota de alta resolución espacial” días 21 y 28 de Mayo (8 horas), 2013. Coordinador: Dr. José Luis Silván Cárdenas.

Taller: “Introducción a la percepción remota y su aplicación a estudios urbanos y demográficos”, Impartido a estudiantes de maestría del COLMEX del 17 al 21 de Junio, 2013 (20 horas). Dr. José Luis Silván Cárdenas. Coordinadora Dra. Landy Sánchez

Taller “Formación de Monitores Comunitarios. Módulo 2: Presentación de resultados estadísticos”. 34 personas, se desarrolló en la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Duración 20 horas. Del 29 al 31 de mayo de 2013.

Taller “Cartografía Participativa”, se desarrolló en la Ciudad de México. Duración 6 horas. Del 12 de julio de 2013.

Talleres avanzados Access, Excel y Phytton, así como Cursos de Cartografía, Percepción Remota y Análisis Digital de Imágenes con ERDAS, Sistemas de Información Geográfica, Análisis Espacial con ArcGIS Desktop y Programación en Arc Objects, impartidos por tecnólogos e investigadores del Centro como parte de los Proyectos CentroGeo-IRCEP.

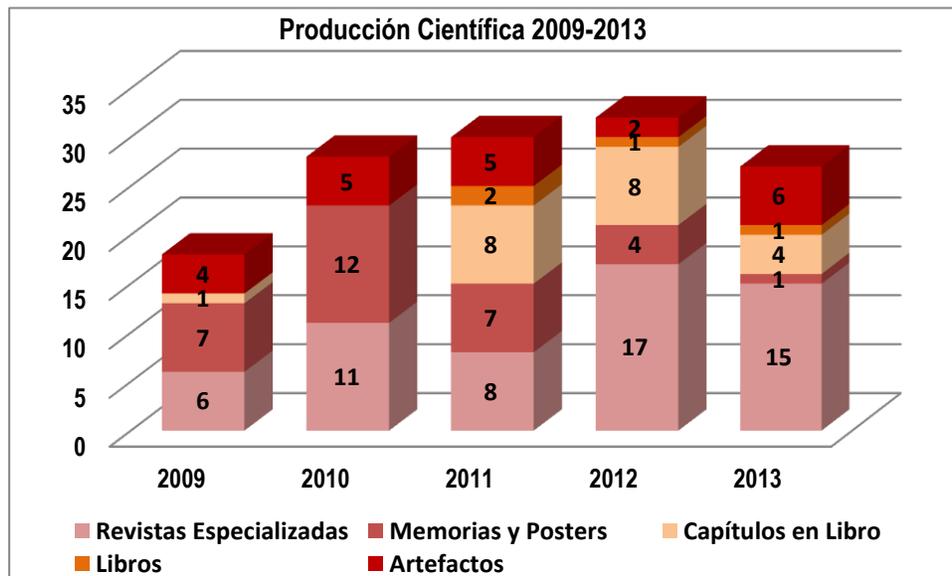
Proyecto de Capacitación técnica especializada para el personal de subdirecciones de Geomática y Cartografía, dentro de la componente de profesionalización de la función catastral del plan ejecutivo de modernización catastral del Gobierno del estado de Puebla.

Diplomado de actualización profesional: Gestión institucional para el desarrollo territorial con orientación al medio rural. Hacia una reformulación de la interacción urbano-rural desde la perspectiva de servicios ambientales. Caso emblemático: el Suelo de Conservación del D.F. Junio 29 del 2013.

e) **Reconocimientos entre pares.**

- Tres investigadores son árbitros internacionales de proyectos
- Seis son árbitros de revistas internacionales.
- Tres investigadores formaron parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).
- En 2013 se incorporó al CentroGeo la Dra. Julieta Fuentes, quien obtuvo el grado de doctor con mención “Très Honorable avec Félicitations”.
- Una investigadora realiza una estancia de investigación.
- Una investigadora realiza una estancia postdoctoral mediante el Proyecto Conacyt de investigación posdoctoral titulado "El barrio La Fama: espacios de identidad colectiva y memoria", de septiembre de 2012 a agosto de 2013; a este proyecto le fue ampliada su vigencia por el Consejo Académico y por Conacyt.

En resumen, durante el ejercicio 2013 las diversas líneas de investigación del Centro generaron un total de 4 capítulos en libro, un libro, 15 artículos en revistas especializadas, un poster en evento internacional y seis artefactos.





La plantilla de investigadores y tecnólogos que participó en las labores de investigación y de apoyo al desarrollo de las mismas fueron: 29 investigadores y 16 tecnólogos. A finales del primer semestre del año, el Centro recibió la notificación mediante la cual se le autorizaron tres plazas (un investigador y dos tecnólogos), mismas que fueron ocupadas en el segundo semestre del presente ejercicio.

## 2. PROGRAMA DE POSGRADO EN GEOMÁTICA.

Uno de los objetivos estratégicos del CentroGeo es la formación de recursos humano que aporte al proceso de investigación y que contribuya a la formación de profesionistas de alto nivel, en beneficio de la sociedad. Durante el ejercicio 2013 se realizaron diferentes actividades encaminadas a cumplirlo.

Dentro de las actividades desarrolladas por la Coordinación de Posgrado destaca la participación en la Convocatoria SEP–Conacyt 2013–1 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) para “Programas de Renovación” en la cual se presentó la documentación, en tiempo y forma, para el refrendo y/o cambio de nivel de la Maestría en Geomática en el PNPC. El dictamen del Comité de Evaluación fue el de otorgar el refrendo del registro de la Maestría en Geomática, en el nivel de “en desarrollo”, por un periodo de dos años.

El 17 de abril se publicó la Convocatoria SEP–Conacyt 2013–3 del PNPC para “Programas de Nuevo Ingreso, Reingreso y Cambio de Nivel”. Por recomendación de los órganos colegiados del Centro se preparó y presentó la documentación para someter a evaluación, y en su caso obtener el registro, del programa de Doctorado en Geomática. En revisión primaria de la documentación, el Conacyt encontró que la solicitud necesita ser complementada debido a que el núcleo académico básico del programa, no cumple con el indicador denominado Nivel de Habilitación del SNI, esto es, el número de investigadores del Centro con SNI está por abajo de mínimo solicitado.

De lo anterior, resulta evidente la importancia de incrementar el número de investigadores con SNI adscritos al Centro. El proceso puede y debe ser atendido en dos vertientes: establecer los mecanismos conducentes para apoyar y motivar al personal de investigación, con el grado de doctor, a que participen en las convocatorias del SNI; y, fortalecer y continuar con la política de contratar, para las nuevas plazas disponibles, a investigadores que ya cuenten con este registro académico.

El esfuerzo realizado por la comunidad del Centro en la construcción del programa de posgrado, en sus diez años de historia, arroja los siguientes números globales al cierre del 2013: 125 graduados de la Especialización; 41 graduados de la maestría; 2 graduados del doctorado; 10 graduados de la maestría en programas de doctorado (seis en CentroGeo, uno en la UNAM y tres en universidades de Europa); 9 alumnos

del INEGI graduados en la Maestría en Gestión de Datos Geoespaciales, diseñada exprofeso para esa institución.

A continuación, se presenta el avance del programa académico de formación de recursos humanos, a nivel de posgrado, durante 2013.

## 2.1 Especialización en Geomática.

### 2.1.1 Propedéutico.

La visión del enfoque transdisciplinario de la Geomática del Centro se ve reflejada en la política para la aceptación de alumnos en el curso propedéutico, que está abierto a estudiantes provenientes de diferentes disciplinas (carreras) e instituciones, tanto nacionales como extranjeras. Por lo anterior, y con la finalidad de formalizar y reforzar el conocimiento base para participar exitosamente en el posgrado, establecer un lenguaje común, fomentar la integración de equipos de trabajo multidisciplinarios e introducirlos al trabajo colaborativo, se establece como obligatorio el curso propedéutico.

Este curso se imparte en el segundo semestre del año, por lo que las actividades del primer semestre se centran en la promoción del posgrado con miras a atraer nuevos estudiantes. Como resultado de las actividades mencionadas la Coordinación del Posgrado atendió más de cuarenta solicitudes de información, reflejándose en la postulación de 24 alumnos para la presentación del examen de auscultación y entrevista con el Comité del Programa de Posgrado (CPP). Una vez terminado el proceso, el órgano colegiado dictaminó la aceptación de 20 estudiantes; diez de ellos del D.F., nueve provenientes de estados de la República y uno de Sud América.

Del total de 20 alumnos matriculados 19 terminaron regularmente, 16 cumplieron con los requisitos establecidos para ser invitados a entrevistarse con el CPP con miras a su aceptación en la Especialización en Geomática.

El desarrollo del programa se llevó a cabo dentro de lo planeado y participaron, con carácter de titulares de los cursos, investigadores adscritos al Centro. Asimismo, se continuó con la política de evaluación de los profesores por parte de los alumnos, los resultados, que continuaron siendo entre buenos y muy buenos, fueron entregados a los profesores participantes, así como a la Coordinación de Posgrado y el resumen de ellas se le presentó al CPP.

Los objetivos del programa se han cumplido cabalmente, y sigue siendo el filtro que permite, año tras año, alcanzar una alta eficiencia terminal en la Especialidad en Geomática.

### 2.1.2 Especialización.

En el marco del Plan de Estudios 2010 y con base en el calendario académico del Posgrado, en enero de 2013 el CPP entrevistó y aceptó para su ingreso en la Especialización a veinte postulantes.

De acuerdo con lo establecido en el Plan de Estudios, los coordinadores nombrados por el CPP para los módulos del programa son doctores adscritos al CentroGeo. En la impartición de los cursos se integraron, profesores invitados que contribuyeron en el enriquecimiento de la calidad del programa. La impartición de los cursos atendió los ajustes del calendario propuesto por el Comité del Programa de Posgrado, en los que se consideró ampliar el periodo disponible para la elaboración, por parte de los estudiantes, de su proyecto terminal de Geomática Aplicada. Se destaca que en esta ocasión participaron como asesores de los equipos tres de los doctores incorporados recientemente a la comunidad del Centro.

En la promoción 2013 la eficiencia terminal del programa fue del 95%. De los 19 alumnos que terminaron regularmente el programa, diez y seis alcanzaron el promedio mínimo de ocho o mayor, por lo que serán invitados a entrevistarse con el CPP, en enero del 2014, con miras a su postulación como alumnos de maestría.

La política de evaluación de profesores por parte de los alumnos se realizó a lo largo del año; al igual que en el pasado, los resultados se les proporcionan tanto a los profesores evaluados como a la Coordinación del Posgrado. Este mecanismo sirve para mejorar los programas docentes de la institución.

### 2.2 Maestría.

De los diez y seis alumnos graduados de la Especialización en Geomática, promoción 2012, ocho no alcanzaron el promedio mínimo requerido de 8.0 y una alumna optó por no postularse a la Maestría en Geomática (alumna registrada en la maestría de la UAM-Cuajimalpa, la Especialización en Geomática fue parte de su plan de estudios). Por lo anterior, el CPP entrevistó únicamente a siete egresados de esta promoción, mismos que fueron aceptados y se inscribieron a la maestría, promoción 2013. Los

alumnos iniciaron sus trabajos de tesis en el mes de febrero bajo la dirección de los Supervisores Principales designados por el CPP con la conformidad tanto de investigadores como de alumnos.

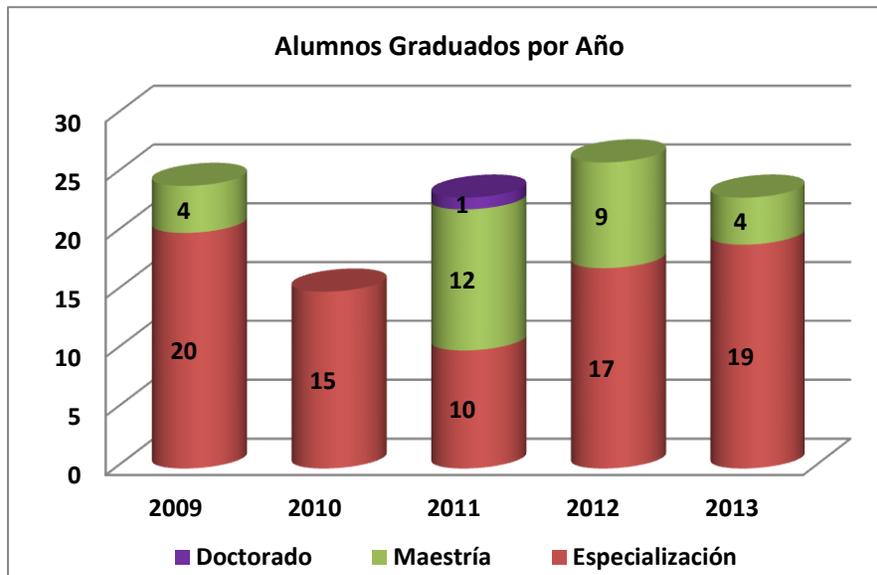
En el primer semestre del presente año calendario cuatro alumnos de maestría presentaron su defensa de tesis. Tres de ellos de la promoción 2011 y uno más de la correspondiente a 2010. Con ello el nivel de avance en el indicador de eficiencia terminal por cohorte para la promoción 2011, de acuerdo con los criterios Conacyt, es del 57%; considerando los informes de alumnos y Supervisores Principales al menos un alumno más de este grupo tiene fuertes posibilidades de graduarse. Por otro lado, la eficiencia terminal de la promoción 2010 alcanzó el 85%, esto en un periodo de 3.4 años.

Todos los investigadores adscritos a la institución con doctorado continúan su participación como Supervisores Principales de tesis (maestría y/o doctorado), cumpliendo así con la política de que los supervisores de tesis sean investigadores del CentroGeo, con el grado de doctor.

### 2.3 Doctorado.

Cuatro son los alumnos registrados en el programa de Doctorado que continúan con su trabajo de investigación con miras a terminar de escribir su tesis y obtener el grado. Los estudiantes cuentan en todo momento con el apoyo, tanto de sus Supervisores Principales, como de sus Comités de Supervisión, así como con el del resto de la comunidad académica del CentroGeo. Se prevé que dos de ellos presente su disertación doctoral y defensa de tesis durante el 2014.

El primero de julio se matricularon tres nuevos alumnos al programa de doctorado, esto conforme al dictamen de aceptación de ellos dictado por el CPP en el mes de mayo. El trabajo que desarrollaron durante su primer semestre fue normal.



## 2.4 Becas.

Uno de los beneficios del registro de los programas de Especialización y Maestría en el PNPC es el otorgamiento de becas de manutención a los alumnos, lo que permite su dedicación de tiempo completo, contribuyendo a que completen sus estudios en los tiempos previstos y con los estándares de calidad establecidos por el CentroGeo.

A partir del mes de enero de 2013 recibieron beca SEP–Conacyt 24 estudiantes que, aunados a los cinco de maestría que gozan de este beneficio desde enero del 2012, eleva el total de becarios del PNPC a 29 estudiantes.

De manera complementaria, el CentroGeo becó a tres estudiantes de la Especialización y a uno de la Maestría que no calificaron para el programa de becas del PNPC. Asimismo, y para dar continuidad a la política de alumnos dedicados exclusivamente a atender su programa, el Centro otorgó beca de manutención (apoyo mensual de \$5,000.00 a los 20 alumnos que cursaron el propedéutico).

## Movilidad y actividades externas

En 2013, la movilidad y el desarrollo de actividades externas de los estudiantes se vio representada con la Cátedra Franco Mexicana de Ciencias Sociales (antes Cátedra Ellise Reclus) realizada en el mes de noviembre. Ésta consistió en la visita a México de

profesores de alto nivel para impartir un seminario cuya duración fue de una semana (sesiones de tres horas diarias). Los veinte alumnos del propedéutico asistieron a ella, con carácter de obligatorio y se extendió invitación tanto a los alumnos de la Especialización como de la Maestría.

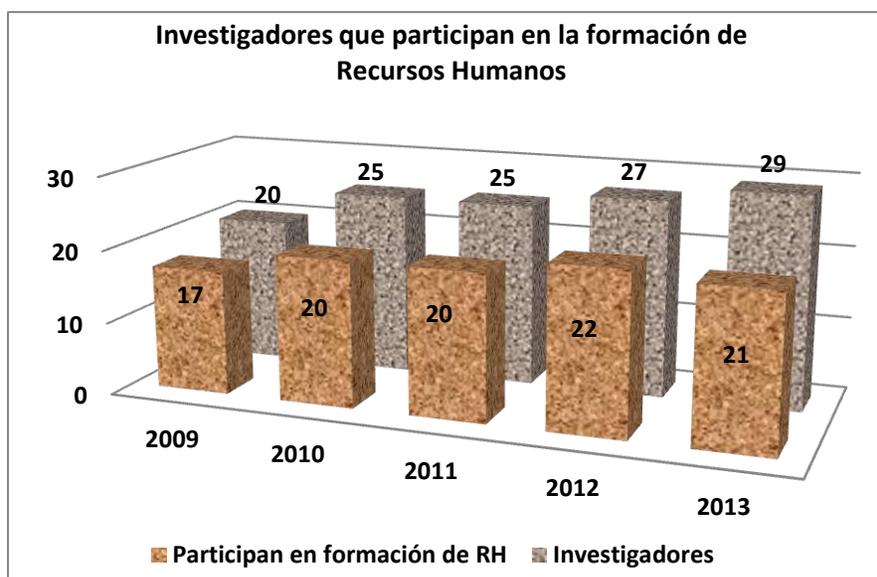
Otra actividad de movilidad fue la de una alumna de la maestría que curso una materia en Instituto de Geografía, con la aprobación de su Supervisora Principal, para pagar uno de sus módulos optativos.

Desafortunadamente el programa de Geoide Summer School de Canadá terminó su ciclo de vida. En años recientes fue una magnífica oportunidad de intercambio académico para los alumnos de la maestría.

La movilidad, tanto de profesores como de alumnos, es un asunto de suma importancia en la agenda del posgrado. Se debe trabajar para encontrar e implementar mecanismos que permitan mejorarla, lo que redundará en un beneficio no sólo para los individuos que participen en ellas, sino a nivel institucional.

## 2.5 Participación de investigadores en la formación de recursos humanos.

En el cierre anual el ejercicio se logró que el 72% de los investigadores del CentroGeo participaran en proyectos formación de recursos humanos (posgrado y diplomado). No obstante, no se logró alcanzar la meta propuesta del 81% ya que del 2011 al 2013 el número de investigadores creció en un 16% pero su integración en las labores docentes aún no se da.



## Seguimiento de graduados

El seguimiento de egresados del programa de posgrado proporciona información de cómo se insertan en el mercado laboral los alumnos graduados, arrojando datos relevante sobre sus actividades y responsabilidades en la vida profesional.

Por lo anterior, se estableció el mecanismo de enviar anualmente a los egresados un formato solicitando la actualización de datos generales, información acerca de su empleo, actividad profesional y relevancia de sus estudios en su entorno de trabajo.

Los resultados del sondeo más reciente son los siguientes:

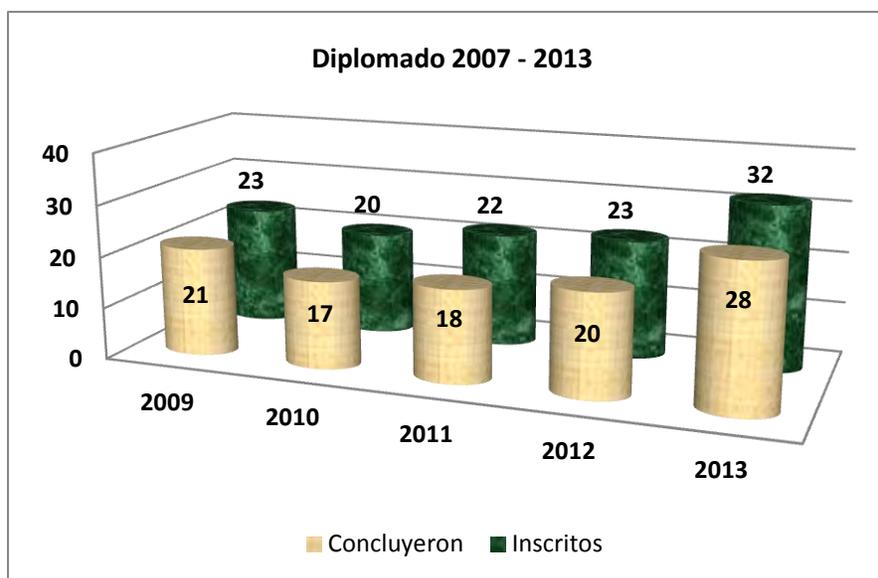
- 134 de los 149 alumnos graduados (a todos los niveles), al 31 de diciembre del 2013, se dedican a actividades profesionales afines a la Geomática.
- 13 graduados, Maestría y/o Especialización se desempeñan como funcionarios, gerentes o coordinadores, tanto en el sector público como en el privado.
- 58% de los graduados se dedican a investigación, docencia y/o están realizando estudios para obtener un grado académico superior al que ya tienen.

## 3. PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN

### 3.1 Programa de Diplomado.

En el mes de mayo del 2013 inició el Diplomado en Geomática con 32 estudiantes, de los cuales 16 se encuentran distribuidos en nueve nodos ubicados en los estados de Yucatán, Oaxaca, Zacatecas, Veracruz y el Estado de México; mientras que los otros 16 lo cursan en las instalaciones del CentroGeo.

El diplomado en Geomática concluyó en noviembre de 2013 y de los 32 estudiantes que ingresaron, 28 concluyeron satisfactoriamente.



El grado académico de los estudiantes que conformaron la generación 2013 se muestra en el siguiente gráfico:



Una de las modificaciones que se hizo a la edición 2013 consistió en el incremento en el número de horas, de 234 a 250. Esta medida permitió dedicar tiempo a temas que muestran el estado del arte de los nichos de posicionamiento del CentroGeo, así como a algunas líneas de investigación relevantes.

Se contó con tres tutores egresados del posgrado del CentroGeo, que apoyaron a los estudiantes en la realización de sus prácticas dándoles asesoría y retroalimentación durante su desarrollo; y paralelamente, continuaron afinando las prácticas y actividades que permitan al modelo educativo a distancia del CentroGeo, ser cada vez más autodirigido.

Asimismo, con el propósito de ofrecer medios de comunicación acordes a las características de los estudiantes, se están explorando distintas herramientas de libre acceso o comerciales, que puedan instalarse en el aula virtual para que los tutores y profesores den asesoría académica. Para evaluar estas herramientas, el equipo de trabajo de educación a distancia (EaD) diseñó una tabla con los elementos técnicos, económicos y de usabilidad que permitirá medir ventajas y desventajas de su uso.

Algunas de las herramientas seleccionadas se pusieron a prueba en los módulos del diplomado, lo que permitió valorar la calidad de la comunicación y de la retroalimentación síncrona no presencial; experiencia útil para la versión *on line*.

Considerando que Geomática es una ciencia transdisciplinaria, el gran reto es ofrecer espacios virtuales de aprendizaje para el trabajo colaborativo utilizando las herramientas que ofrece internet.

Cabe destacar que el Diplomado, a través del proyecto de EaD, se vio beneficiado con la integración de un servidor de contenidos (content server) que permite grabar y almacenar los videos de las clases que se transmiten en vivo a los estudiantes a distancia. Esto tiene como ventaja que se puede volver a ver, en el momento que se quiera.

Debido a la heterogeneidad del grupo, se identificaron nuevas áreas de interés en la elaboración de proyecto de Geomática aplicada como son política pública, seguridad nacional y energías alternativas, lo que permitió involucrar a investigadores que trabajan estos temas; los resultados se dieron a conocer en la Feria de Posgrado en la que se pudo observar la forma de abordar y proponer soluciones a los problemas que acontecen en el territorio.

Se trabajó este año en la sistematización de la evaluación, por lo que los estudiantes pudieron revisar su calificación y la retroalimentación de sus profesores en la plataforma Moodle.

Uno de los propósitos de continuar integrando los procedimientos de EaD en el Diplomado, es consolidar la experiencia y estructura técnica para la gestión de programas de posgrado a distancia o mixtos.

### 3.2 Servicio Social.

La comunidad de investigadores del CentroGeo colabora con instituciones de educación superior del país apoyándolas, mediante el otorgamiento de asesoría y conducción de sus alumnos que realizan el servicio social en nuestra institución.

Durante el 2013 CentroGeo atendió a dos alumnos de servicio social, uno de ellos perteneciente al Instituto de Geografía de la UNAM y el otro de la licenciatura en Estudios Socio Territoriales de la UAM–Cuajimalpa.

## 4. GEOMÁTICA Y PROYECTOS DE VINCULACIÓN

### 4.1 Acuerdos y Convenios de Colaboración.

En materia de convenios, contratos y acuerdos de colaboración suscritos o gestionados en el 2013, se repite el patrón de continuidad con varias instituciones con las que se ha venido trabajando, como son: el Corredor Biológico Mesoamericano-México de la CONABIO, el Conacyt, la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT) del D.F., el INEGI, el Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP), y el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY).

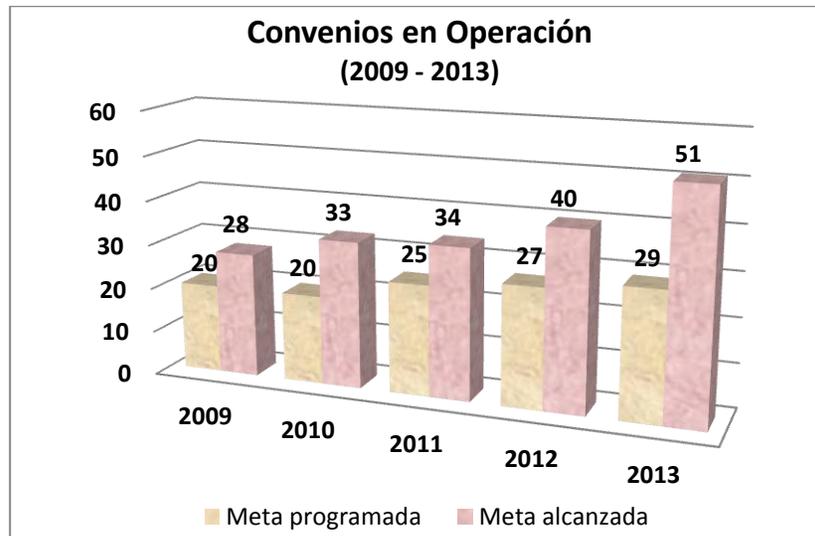
También se impulsaron nuevas alianzas como la que se logró con el Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste, A.C. (CCGSS) y el reforzamiento de la relación con la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), la ABT Associates Inc. de los Estados Unidos y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

En el siguiente cuadro se muestran los 51 convenios que estuvieron vigentes en el periodo, de los cuales el 49% son de vinculación con la sociedad, 31.4% de investigación, 15.7% de formación de recursos humanos y 3.9% de asignación de recursos, esta última categoría engloba aquellos que contribuyeron en el fortalecimiento de la infraestructura física y tecnológica del CentroGeo, así como en el incremento de la seguridad de su biblioteca y en la adquisición de software administrativo.

De los cincuenta y un convenios vigentes en el 2013, veintitrés se firmaron en ese ejercicio y veintiocho fueron firmados en años previos.

**Convenios vigentes en el 2013**

Ámbito	Número
<b>Formación de Recursos Humanos</b>	<b>8</b>
<b>Investigación</b>	<b>16</b>
<b>Asignación de recursos</b>	<b>2</b>
<b>Vinculación:</b>	<b>25</b>
- <i>Generales de colaboración</i>	<i>4</i>
- <i>Específicos que generan recursos</i>	<i>21</i>
<b>Total</b>	<b>51</b>



### Convenios de Formación de Recursos Humanos vigentes en el 2013

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
P	TELMEX	TELMEX WiFi (Internet inalámbrico): Tienen por objeto el acceso a la sociedad del conocimiento y la cultura digital, a partir del uso de nuevas tecnologías y de esa forma mejorar sus condiciones de estudio y trabajo.
P	SRE	Establecer mecanismos para la formación de recursos humanos y la cooperación educativa entre las partes, a fin de que estudiantes extranjeros realicen estudios superiores de especialización y maestría.
P	Conacyt	Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional, en el marco de la Convocatoria de Estancia Posdoctoral. Apoyo académico para la Dra. Edith Elvira Kuri Pineda.
P	IRCEP	Capacitación a IRCEP en Cartografía y Geomática.
N	Conacyt	Desarrollo del Programa de Profesionalización en Geomática a Distancia del CentroGeo (segunda etapa).
N	INECC	Realizar el curso "Sistemas de Información Geográfica"
N	Conacyt	Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional, en el marco de la Convocatoria de Estancia Posdoctoral. Apoyo académico para la Dra. Edith Elvira Kuri Pineda. (2o año de estancia posdoctoral)
N	CINVESTAV Mérida	Diplomado en Geomática para el personal del Laboratorio de Tecnología Geoespacial de CINVESTAV-Mérida, en la modalidad no presencial y a distancia por videoconferencia.
<b>Total de Convenios de Formación de Recursos Humanos: 8</b>		

N = Convenios que iniciaron en 2013.

P = Convenios que continúan de años previos.

## Convenios de Investigación vigentes en 2013

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
P	CIBNOR	Optimizar la utilización de sus propios recursos, a través de la ayuda mutua, el trabajo coordinado y el intercambio de experiencias.
P	UAM	Establecer las bases generales y mecanismos para aprovechar la infraestructura y experiencia de ambas instituciones en acciones relativas a investigación, capacitación, asesoría, intercambio académico y difusión de la cultura.
P	INFOTEC	Establecer las bases y criterios sobre los cuales el CentroGeo e INFOTEC realizarán acciones de colaboración en las que coordinarán sus esfuerzos, capacidades y recursos para desarrollar proyectos de interés y beneficio mutuo, así como para definir procesos de especialidad de cada institución.
P	UACM	Establecer las bases de colaboración entre las partes para la realización de proyectos y trabajos conjuntos en materia de docencia, investigación y extensión de la cultura.
P	UNAM, Instituto de Geografía	Establecer las bases y criterios sobre los cuales "La UNAM" y "CentroGeo" realizarán acciones conjuntas de colaboración académica, científica, tecnológica y cultural de interés común.
P	Universidad de Nottingham	Consolidar los lazos entre las dos instituciones para que puedan conducir en el futuro el establecimiento de uno o más convenios con propósitos de intercambio, cooperación académica o la entrega de becas o estímulos conjuntos.
P	INEGI	Establecer los términos y condiciones bajo los cuales se difundirá la información estadística y geográfica a través del acceso a los servicios de información del programa denominado "INEGI a la Mano".
P	CICY	Organizar y desarrollar proyectos y actividades académicas de investigación y servicios de interés para las partes.
P	SEP-Conacyt	Análisis Hiperespectral de la dispersión de la luz en doseles y su relación con la biomasa forestal.
P	UPM	Establecer las bases generales y mecanismos para aprovechar la infraestructura y experiencia de ambas instituciones con el fin de colaborar en acciones relativas a investigación, capacitación, asesorías y servicios.
N	UNICACH	Establecer las bases, términos y criterios sobre los cuales "CentroGeo" y "la UNICACH" realizarán actividades en los campos de la docencia, la investigación, la extensión y difusión de la cultura y los servicios de apoyo técnico y tecnológico de interés común.
N	CCGSS	Establecer las bases, términos y criterios sobre los cuales "el CentroGeo" y "el CCGSS" realizarán acciones conjuntas de colaboración académica y científica de interés común.
N	Conacyt	Realización del proyecto "El aporte de los recursos humanos altamente calificados a las capacidades locales de innovación. Un estudio con enfoque territorial". Segunda Etapa

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
N	CCGSS	Colaboración mutua para la elaboración de metodologías para la observación y evaluación de la gestión territorial en la región Usumacinta en México.
N	CICY	El CentroGeo y el CICY realicen conjuntamente actividades en el marco del proyecto denominado "Observatorio Regional para el Monitoreo y Vigilancia del Agua del Sureste (OBSERVA)" (En el marco del proyecto FORDECYT No. 191370 aprobado en la convocatoria 2012-01)
N	INEGI	Acreditación de los profesores e investigadores adscritos al CentroGeo así como de los estudiantes inscritos en el programa de maestría o doctorado en CentroGeo para que puedan tener acceso al Laboratorio de Análisis de Datos del INEGI (LAD).
<b>Total de convenios de Investigación: 16</b>		

N = Convenios que iniciaron en 2013.

P = Convenios que continúan de años previos.

### Convenios de Vinculación vigentes en el 2013 Generales de Colaboración

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
P	PAOT	Establecer las bases y mecanismos de coordinación y colaboración entre PAOT y CentroGeo, con el fin de brindar apoyo mutuo en las áreas de Geomática con énfasis en análisis espacial en temas de Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Valle de México y su zona metropolitana.
P	INEGI	Establecer los compromisos para desarrollar un programa de actividades en los campos de capacitación, investigación, extensión, difusión y de apoyos técnicos y tecnológicos.
P	CIESAS – Instituto Mora	Realizar la Cátedra de Geografía Humana "Elisée Reclus", a fin de difundir entre investigadores y alumnos de posgrado de las partes y de otras instituciones y organismos, las aportaciones que en este campo han llevado a cabo especialistas en Geografía.
P	IRCEP	Establecer las bases, términos y condiciones bajo las cuales CentroGeo e IRCEP realizarán acciones conjuntas de colaboración, interés y beneficio mutuo, encaminadas al cumplimiento de sus fines institucionales.
<b>Total de convenios Generales de Vinculación: 4</b>		

N = Convenios que iniciaron en 2013.

P = Convenios que continúan de años previos.

## Convenios de Asignación de Recursos vigentes en el 2013

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
P	IPICYT	Fortalecimiento de las actividades sustantivas de los Centros Públicos de Investigación Conacyt a través de la planeación, programación, presupuestación y ejercicio sistematizado de los recursos.
P	Conacyt	Fortalecimiento de la infraestructura física, tecnológica y de seguridad de la biblioteca del CentroGeo.
<b>Total de convenios de Asignación de Recursos: 2</b>		

P = Convenios que continúan de años previos.

Los proyectos de vinculación que atendieron alguna demanda específica de la sociedad y que se trabajaron durante el ejercicio que se informa son los siguientes:

## Convenios Específicos de Vinculación vigentes en el 2013 (Proyectos Generados)

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
P	IRCEP	Supervisión para la adquisición de imágenes de municipios de Puebla.
P	IRCEP	Profesionalización por competencias.
P	IRCEP	Diseño del subsistema de gestión catastral.
P	INEGI-Conacyt	Estimación de población en áreas pequeñas mediante percepción remota de alta resolución espacial.
P	CICY	Diseño y desarrollo de una plataforma en internet que albergue una solución Geomática denominada Atlas Digital de Sustentabilidad Alimentaria de México (ASAM) primera etapa.
P	IRCEP	Infraestructura de Datos Espaciales del IRCEP (IDE-P), primera etapa.
P	CONABIO	Evaluación de cobertura arbórea y formación de monitores territoriales comunitarios para la evaluación socioambiental del Proyecto de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos 2012.
P	IRCEP	Desarrollo e implementación del Subsistema de Gestión Catastral – módulo cartográfico.
N	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	Realizar para el Programa Alianza Mexicana-Alemana de Cambio Climático el Diseño de un sistema/software de visualización para una herramienta de priorización de medidas de aceptación al cambio climático.
N	CONABIO	Análisis prospectivo sobre las implicaciones y las respuestas ante la creciente tensión entre la producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad en el contexto de la construcción de escenarios.
N	ABT Associates Inc.	Plan de Adaptación, Ordenamiento y Manejo Integral (PAOMI) de las Cuencas de los Ríos Grijalva y Usumacinta.

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
N	INFOTEC	Realizar el proyecto denominado "Geobase Catastral de Predios Urbanos"
N	Conacyt	Análisis Geo-Referencial de la Infraestructura Especializada del Censo de Laboratorios 2012 y de la Información de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012 del País.
N	PAOT	Realizar el estudio Sistema de Seguimiento y Monitoreo del Cumplimiento de la normatividad ambiental y urbana en el Suelo de Conservación del Distrito Federal (1ª Etapa)
N	CICY	Desarrollar avances en dos ventanas de investigación para la plataforma en internet que albergue una solución Geomática denominada Atlas Digital de Sustentabilidad Alimentaria de México (ASAM) (primera etapa)
N	CONAPRED	Instrumentar un sistema web georeferenciado con información relacionada con el derecho a la no discriminación, que ilustre aspectos de la desigualdad de trato en México, para dar visibilidad al fenómeno de la discriminación.
N	CCGSS	Taller sobre cambio climático, riesgos y experiencias post 2007 en Chiapas, Tabasco y Veracruz en dos etapas, una en Ciudad de México y otra en Villahermosa, Tabasco, y para la realización de reuniones de trabajo para la preparación del proyecto "Aporte de la cuenca hidrográfica del Usumacinta frente al Cambio Global. Condición actual y perspectivas".
N	CCGSS	Colaboración mutua para la asesoría especializada en la organización del taller sobre "Información Geo-Espacial: fortaleciendo la conectividad del sureste" a efectuarse en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.
N	IRCEP	Avanzar en el desarrollo e implementación del Sistema de Profesionalización por Competencias Laborales del IRCEP.
N	IRCEP	Segunda fase de la infraestructura de Datos Espaciales del Estado de Puebla
N	CONABIO	Evaluación de impacto sobre cobertura forestal y nivel de ingreso del proyecto de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos 2013.
<b>Total de proyectos de vinculación que generaron recursos: 21</b>		

N= Proyectos que iniciaron en 2013.

P= Proyectos que continúan del año previo.

De estos convenios, veinticinco **generaron proyectos**, en los siguientes ámbitos: veintiuno de vinculación con la sociedad, dos de formación de recursos humanos y dos de investigación. Los veinticinco generaron recursos considerados como propios. De estos, diez iniciaron sus trabajos en el año previo y quince son nuevos.

Asimismo, un mismo proyecto puede satisfacer varios propósitos así el 32% se orientó a buscar soluciones a las necesidades de los sectores vulnerables, el 64% a resolver problemáticas regionales y el 92% a propiciar la transferencia de conocimiento.

## 4.2 Proyectos realizados durante 2013.

Para el CentroGeo los proyectos que le vinculan con otras instituciones son de la mayor relevancia, en virtud de que le permiten aplicar o desarrollar hallazgos de investigación en la solución de problemas sociales, además de que generan recursos propios.

Los proyectos en los que se trabajó durante el año, se presentan a continuación:

### 4.2.1 Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del D.F. (PAOT).

Tras la realización de los dos proyectos satisfactoriamente realizados en 2012 por el CentroGeo para la PAOT, en 2013 se extendió la colaboración con esa institución a través del proyecto “Implementación del Sistema de Seguimiento y Monitoreo del cumplimiento de la normatividad ambiental y urbana en el Suelo de Conservación del Distrito Federal (1ª. Etapa)”.

Este proyecto consistió en la puesta en marcha de las líneas de acción sustantivas consideradas por el modelo conceptual propuesto por CentroGeo en 2012, y aprobadas para la PAOT, para dar inicio al proceso de conformación del Sistema en su primera etapa.

En esa dirección, durante 2013 se trabajó en torno a los tres siguientes ejes sustantivos:

1. El impulso del proceso de concertación e instrumentación de mecanismos interinstitucionales de soporte para el Sistema de Monitoreo propuesto y la difusión de sus resultados conjuntamente con la PAOT.
2. La exploración sobre las características y condiciones requeridas para el desarrollo progresivo de un Observatorio ciudadano que acompañe y fortalezca los propósitos y alcances del Sistema de Monitoreo en sus diferentes etapas.
3. El desarrollo de los protocolos y procesos de una cadena de producción de imágenes SPOT y demás insumos que dan sustento a la elaboración periódica de los denominados indicadores territoriales, además de la exploración de las modalidades de su transferencia desde el CentroGeo al ámbito institucional de PAOT.

## 4.2.2 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

### a) Análisis Geo-referencial de la infraestructura especializada del censo de laboratorios 2012 y de la información de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012 del país.

Durante el primer semestre de 2013, el CentroGeo puso a consideración del Comité de Apoyos Institucionales del Conacyt el desarrollo del proyecto “Análisis Geo-referencial de la infraestructura especializada del censo de laboratorios 2012 y de la información de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012 del país”, con el objetivo principal de Geo-referenciar y analizar espacialmente la información de la infraestructura especializada del censo de laboratorios registrados en el 2012 y de la información pública en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI) del 2013 a efecto de dimensionar indicadores de CTI relevantes y observar su distribución en las regiones del país.

En este contexto, se realizó el diseño gráfico y computacional para la programación de una aplicación Web para consulta de laboratorios, instituciones RENIECYT e investigadores SNI. Este sistema de consulta tiene la capacidad de realizar consultas de manera eficiente, permite la visualización ágil en el espacio geográfico de las capas de información georreferenciada, genera páginas dinámicas de instituciones e investigadores con estadística básica y reportes a demanda de cada consulta los cuales se pueden exportar a múltiples formatos.

La capas de información georreferenciada que se generaron (laboratorios e instituciones) permiten visualizar la distribución espacial de los rasgos en el territorio nacional a la vez de que permiten consultar los datos correspondientes a cada capa con un click en el mapa.

En apego a los estándares que promueve OGC (Open Geospatial Consortium), se crearon servicios web de mapas WMS (Web Map Server) y WFS (Web Feature Service) de las capas de información georreferenciada del proyecto, las cuales están disponibles al público en general en la sección de descargas, pudiéndose descargar las listas completas de instituciones RENIECYT, investigadores SNI, laboratorios de CyT e indicadores de CyT.

Se crearon tres formularios de consulta multicriterio para instituciones, investigadores y laboratorios, cada uno de éstos permiten formular consultas interactivas y presentan una lista de resultados, además de mostrar en el mapa los rasgos correspondientes en base a su ubicación geográfica. El conjunto de resultados puede ser descargado por los usuarios en diferentes formatos.

Se generó una herramienta que genera reportes geoestadísticos para consulta en la plataforma WEB por Regiones del Conacyt y Entidad Federativa. La información se presenta en tres rubros:

- Estadística general por estado SNI 2013.
- Estadística general por estado RENIECYT 2013.
- Estadística general por regiones Conacyt.

Como resultado se tiene un mapa actualizado nacional de instituciones, investigadores y laboratorios, desarrollado en plataforma web con herramientas de software abierto, el cual está hospedado en el centro de datos del CentroGeo. La cartografía del MAPCIT cumple con los estándares de proyecciones cartográficas, consulta y servicios web espaciales de OGC lo que permite interoperabilidad con otros sistemas y ofrece capacidad de crecimiento de capas adicionales de información.

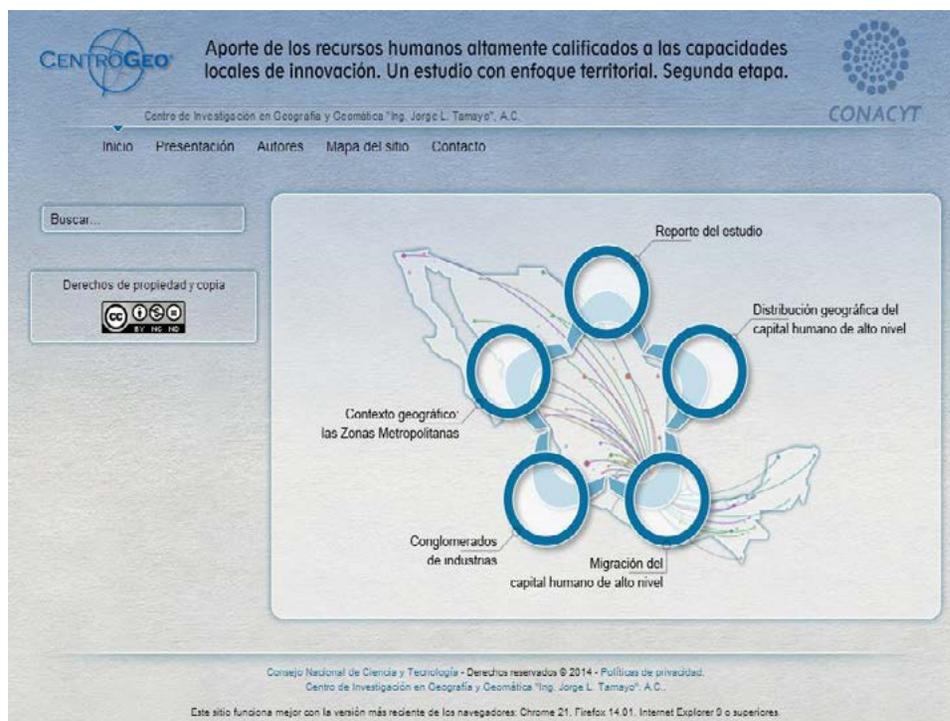
### **b) El Aporte de los Recursos Humanos Altamente Calificados a las capacidades locales de innovación. Un estudio con enfoque territorial. Segunda etapa.**

El proyecto se inserta en un propósito amplio de motivar la incorporación de una visión territorial en el diseño de políticas públicas para apoyar el desarrollo de contextos locales o regionales proclives a la innovación. Desde la primera etapa se plantearon dos objetivos principales para el proyecto; el primero, se refiere al objeto de estudio o tema sustantivo y quedó planteado en los siguientes términos: “analizar, desde la dimensión geoespacial, el aporte potencial de los recursos humanos altamente calificados, existentes y en formación, a las capacidades locales de innovación”. El segundo, se relaciona con la forma de difusión de los resultados de la investigación y consiste en: “insertar el estudio en el marco de la línea de investigación en GeoWeb”.

En términos del primer objetivo, el estudio ha seguido una línea de investigación empírica orientada a conjuntar indicadores y modelos de análisis espacial que permiten explorar la distribución y convergencia geográficas de ciertas capacidades de innovación. Los resultados de la primera etapa permitieron integrar un conjunto de indicadores para analizar la distribución en el territorio urbano de nuestro país del capital humano de alto nivel; medido éste tanto en términos de los logros en educación formal, como en términos de las ocupaciones que requieren conocimiento y creatividad de las personas. Permitieron también identificar la agrupación espacial de industrias de base tecnológica alta y media-alta, y de servicios intensivos en conocimiento; así como su posicionamiento en relación con las capacidades de formación y desarrollo de recursos humanos de alto nivel, representadas éstas por los programas inscritos en padrón nacional de posgrados de calidad. Ambos aspectos se conjuntan como evidencias de la concentración espacial de actividades indicativas de las capacidades locales de innovación; y de personas portadoras de conocimientos y habilidades; actividades y personas que convergen en lugares que, desde una primera aproximación, se supone poseen capacidades locales para ingresar en procesos de innovación.

En esta segunda etapa del proyecto, que concluyó en diciembre de 2013, se continuó con una línea de investigación empírica. Se retomó el marco conceptual y su operación en los indicadores propuestos para la primera etapa, se redujo el marco geográfico del análisis al ámbito de las 59 zonas metropolitanas del país, se llevó a cabo un análisis del contexto de estas zonas y se hizo uso de la herramienta analítica de construcción de tipologías para identificar el posicionamiento de estas zonas en términos de su dotación de capital humano de alto nivel. Este posicionamiento se analizó en términos de su relación con las capacidades de formación y de atracción de este capital humano; haciendo uso en este segundo tema de un modelo de red para analizar la migración reciente entre zonas metropolitanas de personas con un alto logro en educación formal y de personas que se ocupan en actividades intensivas en conocimiento. Finalmente se analizó la posición que las zonas metropolitanas ocupan por su dotación de capital humano en términos de sus conglomerados de industrias de distintas bases tecnológicas.

Al igual que en la primera etapa, los resultados de este estudio quedaron plasmados en una solución de Geomática en Web, en la que es posible, además de tener acceso al reporte técnico, visualizar en mapas algunos indicadores y modelos espaciales, y consultar los indicadores a través del despliegue de gráficos diversos a nivel de zona metropolitana y mediante la comparación de sus valores en conjuntos seleccionados de éstas. Como en el primer caso, el interés es diseminar en línea los resultados de la investigación y compartir su información con el interés de guiar análisis posteriores.



## c. Atlas Digital de Sustentabilidad Alimentaria

Durante 2013 se desarrolló la primera etapa del Atlas Digital de Sustentabilidad Alimentaria de México (ASAM), que forma parte de la iniciativa por la Sustentabilidad Alimentaria apoyada por el Conacyt y encabezada por el Centro de Investigación Científica de Yucatán, CICY.

La primera etapa incluyó entregables en las cinco líneas de trabajo convenidas formalmente: Diseño y desarrollo computacional en Internet del ASAM; Diseño del marco del conocimiento; Vinculación con iniciativas y sistemas de información sinérgicos con el ASAM; Ventanas a procesos de investigación; y, tareas asociadas al hosting para el desarrollo, liberación y mantenimiento del ASAM.



El ASAM es una *aplicación de geomática* en Internet, con posibilidades de evolución en contenidos y funcionalidad, de visualización de la información geoespacial, de comunicación y retroalimentación con promotores y destinatarios, y de vinculación con otras iniciativas relacionadas con la temática del Atlas.

La iniciativa del Atlas se ubica en la gama de esfuerzos orientados a generar puentes entre la generación de información y conocimiento, y el ámbito de las decisiones y en general, de los procesos de política pública. En este sentido, los aportes del Atlas se orientan a enriquecer una adecuada evolución de la *agenda de sustentabilidad alimentaria*.

De aquí la focalización del Atlas en los temas centrales de la *agenda*, mismos que están interrelacionados con tres problemas nacionales de primer orden y creciente visibilidad:

- ✓ mejor acceso a la alimentación y potencialidades de mayor productividad;
- ✓ adaptación efectiva al cambio climático;
- ✓ contención de la pérdida y degradación de ecosistemas y sus servicios.

Con la Iniciativa del Atlas se busca conformar un instrumento que permita incidir en problemáticas clave vía *narrativas* integradoras de argumentación con evidencia científica y enfoque territorial, que demuestran la necesidad de reformulación, comunicación y mejor posicionamiento del problema en la *agenda*. Con fines ilustrativos el Atlas aborda, entre otros temas, la denominada *tensión entre producción de alimentos y preservación del capital natural*; problema crónico de alcances nacionales que está totalmente vinculado con la adaptación al cambio climático.

Por último, es importante destacar que el proceso de elaboración de *narrativas* está crecientemente ensamblado con líneas de investigación pertinentes para la *agenda* (denominadas *ventanas del Atlas*), *destacando* las siguientes:

- a. Sustentabilidad Alimentaria Comunitaria (antes Metodología para un Diagnóstico del Sistema Alimentario Comunitario)

En el marco del Atlas de la Sustentabilidad Alimentaria en México se desarrolló la primera parte del proyecto Sustentabilidad Alimentaria Comunitaria, su objetivo es contribuir a mejorar el sistema alimentario de las comunidades ubicadas en un paisaje silvestre de México. Se realizó trabajo de investigación y de campo en la comunidad de Redención del Campesino en Tenosique, Tabasco; se lograron avances significativos que se pueden apreciar en el sitio <http://www.sigat.info/asam-dsac-rc>.

- b. Diseño y aplicación de modelos espaciales y técnicas de percepción remota asociadas al fenómeno de sequía

El objetivo de esta investigación es apoyar a la generación de conocimiento sobre la variabilidad climática enfocada a la sustentabilidad alimentaria, considerando la necesidad de conocer y entender patrones de sequía que permitan apoyar el estudio sobre las tensiones entre variabilidad climática y bienestar humano; identificar espacios en los cuales falta generar conocimiento e investigación en nuestro país. Bajo este enfoque se propone estudiar y desarrollar un modelo de sequía útil y aplicable en el contexto alimentario. En concreto esta ventana consiste en *presentar una propuesta de análisis de variables relacionadas con la sequía con recursos de percepción remota y presentar sus resultados como mapas temáticos*.

- c. Generación de métodos de percepción remota para el inventario de cultivos agropecuarios en México. Una primera aproximación.

Este proyecto tiene como objetivo proponer la metodología e insumos más apropiados para el inventario de cultivos agropecuarios a nivel parcelario mediante percepción remota, (SPOT, Landsat, WorldView2 y RADARSAT-2) e iniciar una biblioteca de firmas espectrales de los cultivos para diferentes estados fenológicos. En 2013 se avanzó en establecer los contactos con las autoridades del Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera, con las del Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) de SAGARPA y con Autoridades ejidales, todo esto en el municipio de Amecameca en el estado de México. Se realizaron recorridos en campo para geo-referir y tomar la firma espectral de los cultivos y se colectó información sobre el estado fenológico de los cultivos, la presencia de malezas y datos de reflectancia de suelo. De varios cultivos encontrados en el área de estudio se logró iniciar con la recopilación de las firmas espectrales para: Alelí, Cempasúchil, Amaranto, Avena, Calabaza, Col, Lechuga, Frijol, Haba, Jitomate, Manzanilla, Toronjil, Nopal, Pepino, Tomate y Trigo.

El reporte de la investigación y la plataforma en internet del ASAM fueron entregados y evaluados positivamente por el Conacyt en noviembre de 2013; se acordó que el CentroGeo asume las tareas de promoción y gestión de ASAM, con énfasis en:

- i. Los procesos de interinstitucionalidad que caracterizan a la Iniciativa de Sustentabilidad Alimentaria que coordina Conacyt;
- ii. La consolidación de avances en el ASAM; y
- iii. La promoción de vertientes de evolución del ASAM.

### **a) Desarrollo del Programa de Profesionalización en Geomática a Distancia del CentroGeo.**

En el 2012 se solicitaron recursos al Conacyt, con lo que se llevó a cabo la primera etapa del proyecto denominado “Desarrollo del Programa de Profesionalización de Geomática a Distancia del CentroGeo”, que logró establecer una metodología para transitar el diplomado a su versión en línea, misma que fue probada en dos módulos piloto: Modelaje Matemático y Sistemas de Información Geográfica. Se identificó que era necesario dar continuidad a esta iniciativa en una segunda fase, a fin de implementar la metodología disponible en cinco de los seis módulos que conforman el diplomado en Geomática.

En 2013 se consiguieron recursos de Conacyt para apoyar la segunda etapa, comprometiéndose a la conformación de un Programa de Profesionalización en Geomática a Distancia, integrando elementos de comunicación interactiva a través de tecnologías de la información e internet, que le permitan transitar del proceso sincrónico a uno en línea.

El proyecto logró cumplir con los objetivos general y específicos comprometidos para esta etapa. La prueba piloto de los módulos en línea se realizará con los estudiantes que participen en el diplomado en 2014.

#### 4.2.3 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

##### a) Evaluación de cobertura arbórea y formación de monitores territoriales comunitarios para la evaluación socioambiental del Proyecto de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos 2012.

Con el fin de concluir el primer módulo de entrenamiento para monitores territoriales comunitarios, en el marco de los trabajos de la Comisión de Corredores y Recursos Biológicos (CCRB) en la Selva Lacandona, se realizaron tres talleres de formación de Monitores Comunitarios, para construir y aplicar un instrumento de medición, para ello fue necesario capacitar a los monitores comunitarios en el desarrollo de habilidades espaciales y estadísticas.

Tras el levantamiento de las encuestas, su recolección y organización de los datos obtenidos se procedió al análisis de resultados, de esta manera fue posible establecer en el último de los talleres impartidos “Formación de Monitores Comunitarios. Módulo 2: Presentación de resultados estadísticos” mostrar los resultados obtenidos mediante carteles por comunidad.

Los resultados permitieron determinar el ingreso bruto de la población por localidad y microrregión. El diseño de estos carteles tuvo como propósito que los monitores, con sus propias palabras, explicaran a sus comunidades, los resultados que obtuvieron de las encuestas.

El éxito del proyecto se muestra en que en diciembre de 2013 se firmó un nuevo convenio para continuar con los trabajos de formación de recursos humanos, que incluirá una propuesta para certificar los estudios. Además, el convenio incluye el diseño de un tablero para el seguimiento de los impactos del Programa de Desarrollo Rural en Corredores Biológicos y continuar los trabajos de análisis-síntesis de información geo-espacial sobre la cobertura arbórea.

##### b) Análisis prospectivo sobre las implicaciones y las respuestas ante la creciente tensión entre la producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad en el contexto de la construcción de escenarios.

Con la finalidad de generar información y conocimiento para la integración del Volumen V “Escenarios de la Serie Capital Natural de México”, la CONABIO y CentroGeo firmaron en febrero de 2013 un convenio de apoyo para la realización del estudio “Análisis prospectivo sobre las implicaciones y las respuestas ante la creciente tensión entre la producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad en el contexto de la construcción de escenarios”.

Se elaboró el comentado estudio y se sometió a diversos intercambios y mejoras; el resultado se integró en un reporte final que será insumo clave para la integración del Volumen V Escenarios de la Serie Capital Natural de México; el documento entregado cuenta con el Visto Bueno de la Conabio.

#### 4.2.4 Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-CONACYT.

A través de la convocatoria 2011 de Investigación Científica Básica del Fondo SEP-CONACYT, se realiza el proyecto *“Análisis Hiperespectral de la dispersión de la luz en doseles y su relación con la biomasa forestal”*. El proyecto inició formalmente en septiembre del 2012, y tiene por objetivo entender mejor la relación que existe entre las mediciones espectrales, aéreas o satelitales, con la estructura física de la vegetación y explorar la posibilidad de una mejor cuantificación de la biomasa forestal, la propuesta es para realizarse en un periodo de tres años.





En su primera etapa se aprovechó el equipo de campo adquirido en el marco del proyecto Geolab, completando dos campañas de muestreo y un sobrevuelo para adquisición de datos aéreos.

La primera campaña se llevó en marzo en el Suelo de Conservación del Distrito Federal y cubrió 4 sitios dentro del Parque de San Nicolás Totolapan, donde se midió dasometría y propiedades ópticas de la vegetación. En este trabajo se contó con la participación de un grupo de 13 personas que incluyó colaboradores de la CONABIO y del Instituto de Geografía, así como estudiantes y personal del CentroGeo.

La segunda campaña se llevó a cabo en abril y mayo en la Reserva de Montes Azules, Chiapas y cubrió 4 sitios, donde se midió dasometría y propiedades ópticas de la vegetación. Se contó con la participación de colaboradores de la UAM y del Instituto de Geografía, así como estudiantes y personal del CentroGeo.

Las mediciones aéreas se llevaron a cabo el 7 de junio mediante la contratación de un vuelo en helicóptero, el cual fue adaptado para instalarle el equipo de medición y monitoreo. Para la adaptación se contó con la experiencia de personal del Instituto de Geografía de la UNAM. Los datos recabados servirán para calibración de modelos de dispersión de la luz.

En el segundo semestre del año y con el apoyo de estudiantes se procedió a concentrar la información recolectada en campo y de los sobrevuelos. Una vez concentrada en hojas de Excel, se procedió al análisis la extracción y análisis de información. Como parte del análisis se desarrolla una tesis de maestría (con un 90% de avance) en la cual se emplean las firmas espectrales aéreas para extraer información de la fracción de cobertura de las especies dominantes en el sitio del Suelo de Conservación del DF a partir de imágenes satelitales Landsat TM. Así mismo, derivado de este trabajo, se tiene prevista una ponencia en la conferencia anual de la

Asociación Americana de Geografía (AAG por sus siglas en inglés) a celebrarse en Tampa, Florida del 8 al 12 de Abril del 2014.

El análisis preliminar de los datos hasta ahora recolectados ha permitido observar algunas diferencias importantes en cuanto al uso eficiente de la luz incidente de las especies dominantes de Pino y Oyamel del Suelo de Conservación. Algunas estas observaciones preliminares se destacan en la nota periodística del 5 de Diciembre del 2013 publicada en la Jornada de Morelos.

Por otra parte, derivado de la colaboración de los participantes del proyecto se tiene una publicación aceptada sobre el mapeo de carbono en el sitio del Suelo de Conservación empleando productos de Radar e imágenes ópticas con técnicas geoestadísticas.

#### 4.2.5 Proyectos con el Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP).

Continuando los trabajos iniciados en 2012 se comentan a continuación los avances logrados en 2013 en los proyectos realizados para el Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP).



##### a) Supervisión para la adquisición de imágenes de municipios de Puebla.

Atendiendo a la necesidad prioritaria del IRCEP, de contar con un catastro actualizado utilizando imágenes aéreas recientes, el CentroGeo apoyó al IRCEP para lograr que la adquisición de dichas imágenes cumpliera con las especificaciones necesarias. A los trabajos de 2012 consistentes en el apoyo a la supervisión y emisión de recomendaciones para la elaboración de los términos de referencia, y la realización de la junta de aclaraciones de la licitación respectiva, el proyecto continuó durante el 2013.

Así se evaluaron los procesos de aerotriangulación para los municipios incluidos en el área de estudio. A la fecha se han proporcionado dos de los tres entregables comprometidos en el Anexo Técnico, ya que por cuestiones climatológicas, TIASA la empresa contratada por el IRCEP para realizar los vuelos y obtener las imágenes oblicuas se ha retrasado.

El IRCEP hará llegar estas imágenes a CentroGeo para continuar con el proceso de supervisión; se estima que se requerirá de un par de semanas para emitir el dictamen de

evaluación de las imágenes y así proporcionar el tercer y último entregable comprometido. Este proyecto continua operando al amparo de convenios modificatorios que extendieron su vigencia.

### **b) Capacitación a IRCEP en Cartografía y Geomática.**

Este proyecto tiene por objetivo impartir al personal de la Dirección de Información Territorial del IRCEP un marco de conocimiento en temas de Cartografía y Geomática; por ello se proporcionaron los cursos acordados, se hizo entrega de los resultados de la evaluación aplicada al personal del IRCEP, se entregaron los certificados correspondientes y la bitácora de asistencia. Se espera que los cursos implementados permitan a los participantes utilizar los conocimientos y habilidades adquiridas en su trabajo cotidiano.

### **c) Profesionalización por competencias.**

Este proyecto permitió el diseño de un sistema de profesionalización por competencias, para certificar al personal técnico del catastro del IRCEP a través de estandarizar las competencias catastrales, para ello se tomó como base el modelo del Sistema Nacional de Competencias del CONOCER; con ello se apoya la modernización de la función catastral para brindar un servicio de calidad a los usuarios.

En su primera etapa, se realizó la detección de necesidades de capacitación, se elaboraron mapas funcionales, se desarrollaron estándares de competencias catastrales, se produjeron contenidos y se concluyó con el diseño de una propuesta de implementación, seguimiento y evaluación de un sistema de profesionalización de competencias. Esta etapa del proyecto, terminó a fines de marzo de 2013.

En el último trimestre de 2013 y dando continuidad al proyecto previo en materia de competencias, se contrató al CentroGeo para avanzar en el desarrollo e implementación del Sistema de Profesionalización por Competencias Laborales del IRCEP, con la obtención del registro en el Sistema Nacional de Competencias, de los estándares de competencias catastrales: levantamiento de información catastral del predio/inmueble en campo y levantamiento de información catastral de precisión del predio/inmueble, para que el personal del IRCEP pueda ser evaluado y certificado en ambos.

### **d) Diseño del subsistema de gestión catastral.**

Atendiendo a la necesidad de integrar información catastral alfanumérica, con la base cartográfica catastral del sistema de administración de información territorial del Estado de Puebla que opera el IRCEP, el CentroGeo diseñó un subsistema de gestión

catastral que integra la información geoespacial del Catastro con la del Registro Público de la Propiedad.

Esto llevó al desarrollo de un prototipo de integración, la estimación de las dimensiones de las anomalías en la cartografía catastral y la proposición de una metodología para su corrección automatizada acorde a las mejores prácticas de interoperabilidad.

Así mismo, se realizó el diagnóstico de la base de datos alfanumérica, la estimación de anomalías en la base cartográfica y la propuesta para su corrección. También se avanzó en el diagnóstico, análisis y modelado de procesos catastrales junto con el IRCEP y otras instituciones. Se finalizó el diseño del subsistema de gestión catastral y el prototipo de integración de la base cartográfica y alfanumérica catastral.

### **e) Desarrollo e implementación del Subsistema de Gestión Catastral – módulo cartográfico.**

Este proyecto es continuidad del de diseño del subsistema de gestión catastral, el cual se basa en la integración, en un módulo cartográfico, de los componentes organizacionales y tecnológicos, lo que implica:

- ✓ La instrumentación de la “base de datos catastral” (Integrada por datos cartográficos y alfanuméricos del catastro).
- ✓ La implementación del “módulo de transacciones catastrales” (definición e instrumentación de servicios de mapa y transacciones cartográficas derivadas del modelado de la red de procesos territoriales y servicios catastrales con componentes geoespaciales).

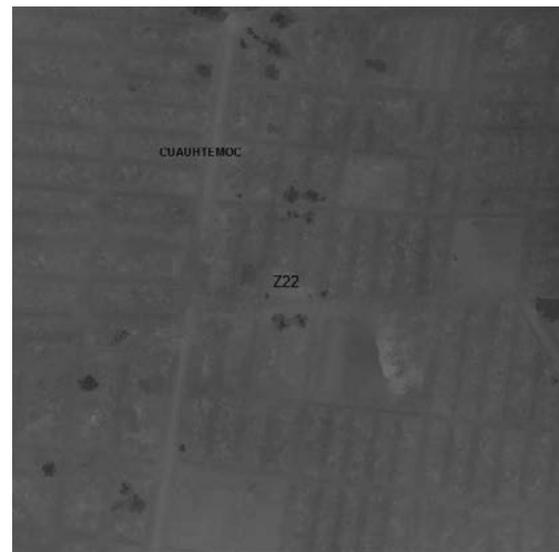
Este proyecto tuvo un ligero retraso debido a que se requerían los últimos resultados del proyecto previo para iniciar formalmente, lo que junto con los cambios administrativos que sufrió el IRCEP, llevaron a acordar entre las instituciones extender la vigencia del convenio hasta mayo de 2014. En ese sentido, se han reajustado las fechas de los entregables comprometidos y se sigue avanzando de acuerdo a lo reprogramado.

### **f) Infraestructura de Datos Espaciales del IRCEP (IDE-P), primera etapa.**

Como resultado de las conversaciones con algunas áreas del IRCEP para determinar la primera fase de la implementación de la Infraestructura de Datos Espaciales del IRCEP (IDE-P), iniciadas en 2012, se trabajó durante el primer semestre de 2013 en la adecuación de la aplicación informática para la construcción de catálogos de datos espaciales “IDEGeo” (desarrollada por “CentroGeo”), en la determinación de los recursos de información geoespaciales prioritarios y se capacitó a personal del IRCEP en su uso, finalizándose los compromisos establecidos para la primera etapa.

Durante el segundo semestre de 2013 se negoció con IRCEP el alcance de una segunda etapa del desarrollo de la IDE-P lográndose la firma de un convenio para su realización en diciembre de 2013. Este convenio involucra el seguimiento al desarrollo de la herramienta tecnológica IDEGeo, incluyendo la capacidad de catalogar nuevos recursos de información, en particular, servicios WMS y WFS. Así mismo, involucra publicar el catálogo de información de IRCEP con los datos básicos y derivados del proyecto de Censo Catastral (que se lleva en conjunto entre CentroGeo, IRCEP e INFOTEC). Finalmente, dicho convenio incluye el acompañamiento y asistencia técnica al IRCEP en materia de IDE, en su papel de miembro del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Estado de Puebla (CEIGEP).

### 4.2.6 Fondo Sectorial de Investigación CONACYT-INEGI.





En el marco de la convocatoria 2012 del Fondo Conacyt-INEGI, se aprobó el proyecto *Estimación de población en áreas pequeñas urbanas mediante Percepción Remota de alta resolución espacial*, el cual tiene por objeto analizar las metodologías de estimación de población existentes y evalúa la viabilidad de la estimación de población en áreas urbanas pequeñas mediante técnicas de Percepción Remota de alta resolución espacial, sensores GeoEye y LiDAR.

Contempla realizar pruebas en al menos 3 sitios que incluyan a un centro densamente poblado, un área periurbana moderadamente poblada y un área rural. Al final se deben emitir publicaciones que documenten la propuesta.

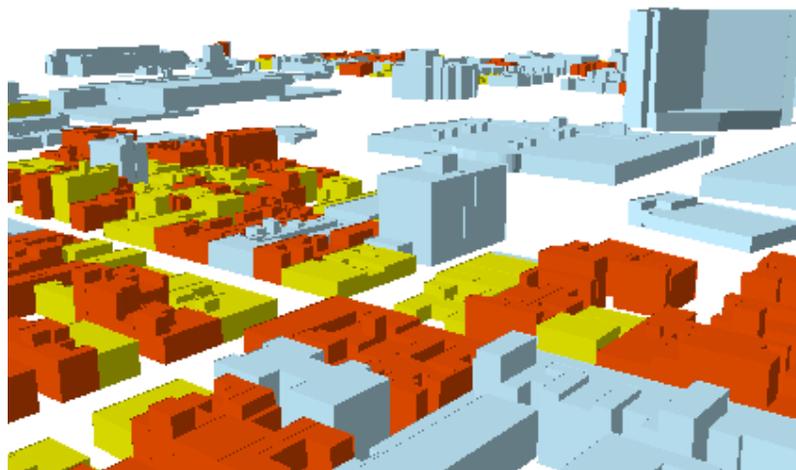
El 15 de abril del presente ejercicio culminó la primera etapa del proyecto, la cual consistió en recabar y organizar datos e información pertinente así como un análisis de las metodologías. Para ello, las tareas se dividieron en tres grupos de trabajo: UNAM, CentroGeo-Búfalo y CentroGeo-UNAM.

En lo que va de la segunda etapa se han desarrollado métodos de extracción de edificios y clasificación de uso de suelo mediante los productos de Percepción Remota generados hasta ahora. Estos productos representan los insumos básicos para determinar potenciales viviendas y finalmente la población que se alberga en un área. Además de las tareas de procesamiento de datos, durante los meses de mayo y junio se organizaron dos talleres con el grupo de trabajo y con investigadores del Colmex, quienes están interesados en el tema de estimación de población en áreas pequeñas mediante estas tecnologías. Recientemente, se incorporaron al proyecto dos becarias del programa “Verano de la Investigación” de la Asociación Mexicana de Ciencia, quienes apoyan en algunas de las tareas de procesamiento de datos.

En la tercera etapa se continuó con el análisis y evaluación de los productos derivados hasta el momento. En particular, se evaluó la confiabilidad del producto de uso de suelo para la delegación Cuauhtémoc. Los resultados obtenidos así como las metodologías empleadas se reportan en un artículo que se encuentra en revisión para su publicación en los proceedings de la 6ª Conferencia Mexicana de Reconocimiento de Patrones a celebrarse en Cancún, Quintana Roo en el mes de Junio del presente año.

Como parte de las actividades de divulgación de los resultados del proyecto se publicó una nota periodística en el diario El Universal.

La información de uso de suelo junto con la información del modelo poliédrico de edificios se combina para extraer los edificios de vivienda como se ilustra en la siguiente figura. La información de las viviendas es el principal insumo para la estimación de la población en áreas pequeñas.



Edificios de viviendas (amarillos - unifamiliares, rojos - multifamiliares)  
detectados mediante clasificación de uso de suelo

#### **4.2.7 Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Sociedad Alemana de cooperación internacional.**

A inicios de 2013 se firmó el contrato denominado Diseño de un Sistema/Software de visualización para una herramienta de priorización de medidas de aceptación al cambio climático, para elaborar un artefacto que sea la visualización de la metodología obtenida y que se entregó en septiembre de 2013.



Talleres con el sector hídrico izquierda y ecosistemas forestales derecha.

El cambio climático es considerado como uno de los factores determinantes en el desarrollo humano en el siglo XXI. Los temas relacionados en esta materia superan generalmente las disciplinas, los sectores y las fronteras político-administrativas; por lo tanto, no pueden ser manejados por un solo sector o una sola organización. En este contexto, la GIZ, busca contribuir al desarrollo de una política nacional de adaptación al cambio climático, así como propiciar el fortalecimiento de las capacidades nacionales para la generación de conocimiento y la toma de decisiones y sentar precedentes en México en el diseño y uso de metodologías claras y robustas para la toma de decisiones. Es así que la GIZ y el CentroGeo firman este convenio de trabajo para realizar la última fase de este proyecto piloto para la realización de la visualización de la metodología para la identificación y priorización de medidas de adaptación al Cambio Climático en México; la participación del CentroGeo consistió en la generación de un artefacto de visualización útil y accesible que logre mostrar los elementos claros para la priorización de medidas de adaptación que contemple criterios técnicos, sociales, políticos y económicos.

En general, el proyecto versa sobre la generación de un proceso metodológico que apoye la toma de decisiones en materia de política pública con base en información sólida y en la participación de actores clave para identificar medidas de adaptación (gama de acciones muy amplia, que incluye desde políticas a nivel federal, hasta actividades puntuales en localidades en riesgo). Así como los costos, implicaciones y efectos de estas medidas, orientadas a reducir la vulnerabilidad ante la variabilidad climática (presente) y el cambio climático (futuro).

El resultado final fue un artefacto en disco compacto que en noviembre de 2013 fue presentado a las autoridades de la agencia alemana y de Semarnat como uno de los trabajos clave realizados en México y con la intención de utilizarlo en otros países.

#### 4.2.8 Abt Associates Inc.

Con este contratista de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés) se colaboró en la realización:

- Plan de Adaptación, Ordenamiento y Manejo Integral de las Cuencas de los Ríos Grijalva – Usumacinta (PAOM), en particular, en la realización de los diagnósticos referentes a la caracterización biofísica, situación y dinámica socio-económica y marco institucional;
- Acervo cartográfico digital;
- Reuniones y talleres, y en facilitar el desarrollo del taller de cartografía participativa que tuvo por objetivo la priorización de zonas de atención.

Los resultados fueron presentados por el BID a las autoridades de federales y a las de los estados de Tabasco y Chiapas; y se puede consultar en el sitio del gobierno del estado de Chiapas: [http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/?page\\_id=13161](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/?page_id=13161).

#### 4.2.9 Centro de Cambio Global y Sustentabilidad en el Sureste (CCGSS)

En el marco del convenio general de colaboración firmado a mediados de 2013, se rubricaron tres convenios específicos.



El primero para colaborar en el proyecto de Fondos Mixtos de Conacyt y gobierno de Tabasco “Retos para la sustentabilidad en la cuenca del río Usumacinta en Tabasco: ecosistemas, cambio climático y respuesta social”. En este proyecto, CCGSS y el CentroGeo participaron y auspiciaron reuniones y talleres, y realizaron conjuntamente el informe respectivo para el Conacyt. Cabe mencionar que este proyecto ha sido útil como referencia para el Atlas de la Sustentabilidad Alimentaria de México, que se realiza con el Centro de Investigación Científica de Yucatán, CICY.

El segundo se firmó para realizar el encuentro “Fortaleciendo la Conectividad en el Sureste, taller de información geo-espacial” que se encuentra en preparación y se llevará a cabo el 1 y 2 de abril de 2014; y el tercer convenio es para impulsar la segunda etapa del proyecto retos para la sustentabilidad de la Cuenca del Río Usumacinta.

El tercer convenio también ampara la realización de un taller, en el mes de abril de 2014, sobre cambio climático, riesgos y experiencias post 2007 en Chiapas, Tabasco y Veracruz en dos etapas, una en Ciudad de México y otra en Villahermosa, Tabasco, y para la realización de reuniones de trabajo para la preparación del proyecto "Aporte de la cuenca hidrográfica del Usumacinta frente al Cambio Global. Condición actual y perspectivas".

#### 4.2.10 Fondo de Información y Documentación para la Industria (Infotec)

El proyecto “*Geobase Catastral de Predios Urbanos*” se realiza en el marco de un amplio proceso de colaboración Infotec-CentroGeo-IRCEP para desarrollar un modelo innovador de catastro-registro. El convenio de este proyecto se firmó en abril de 2013 y es sólo uno de los varios convenios que en el tema ha entablado el CentroGeo.

El proyecto se encuentra en proceso de ejecución y concierne, por un lado, con el desarrollo de la componente tecnológica para realizar la entrega de la información geoespacial que se inserta en los dispositivos móviles que se utilizan en el levantamiento del censo en localidades de municipios seleccionados en el estado de Puebla y, por el otro en la integración de la base de datos geoespacial con la actualización de los predios, sus atributos catastrales y sus rasgos geométricos. Ha sido también responsabilidad del CentroGeo, la capacitación de los entrevistadores y supervisores que llevan a cabo el levantamiento del censo. La terminación del proyecto se prevé para abril de 2014.

#### 4.2.11 Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (Conapred)

En 2013 se convino con el Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (CONAPRED) desarrollar el proyecto *Sistema Web para referenciar información sobre discriminación en México*, que tiene como objeto desarrollar una herramienta en Web, con información oficial a nivel nacional, estatal y municipal, que ayude a hacer visible las condiciones demográficas, sociales, económicas y culturales, de la población que sufre discriminación en razón de los motivos prohibidos por la legislación en la materia.



Esta herramienta se apoya en la instrumentación de indicadores contruidos a partir del enfoque de derechos humanos, consensuados por la ONU y la OEA para observar el avance de los países en relación con la satisfacción de los derechos para sus sociedades. Entre estos indicadores se seleccionaron aquellos que se relacionan con el derecho a la igualdad y la no discriminación. Éstos se desplegaron en una solución interactiva en Web, en la que es posible consultar su distribución geográfica y su relación con otras variables de interés que se pueden desplegar como elementos gráficos descriptivos y comparativos.

Así mismo, como parte de este proyecto se integró una aplicación en CD intitulada “*Metas del trienio municipales: indicadores sobre derechos de la infancia*”. Ésta es una aplicación sencilla y de fácil manejo que integra información relevante para que los gobiernos municipales puedan establecer prioridades de gestión en la materia.



### 4.3 Participación en los Macroproyectos Estratégicos de los CPIS de Conacyt.

#### Objetivo General:

Fomentar la integración y articulación de todos los Centros Públicos de Investigación en torno a la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación de recursos humanos especializados y la vinculación, por medio de propuestas de carácter interinstitucional e multidisciplinares, con un enfoque hacia la internacionalización y mejora de la gestión institucional.

#### Objetivo particular:

Aportación del Sistema a las grandes metas del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

**Retos:**

- Alcanzar un balance entre la identificación de problemáticas y temas particulares que puedan ser abordados a través de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico y que exploten de manera eficiente las capacidades instaladas en los Centros Públicos convocados y,
- Aportar soluciones a grandes problemas nacionales y avance las metas planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.

**Criterios para potenciar las acciones:**

- Proyectos país
- Transdisciplinariedad
- Amplio ámbito de impacto
- Con efectos en políticas públicas
- Que impliquen innovación y vinculación
- Que contribuyan al desarrollo sustentable
- Que impliquen la educación y la apropiación social del conocimiento.

El CentroGeo participa en los siguientes ejes temáticos:

**Eje Temático 1. Alimentación:**

Módulo 2. Estudio integral de cadenas alimentarias para fortalecer las capacidades de los sistemas alimentarios en zonas marginadas urbanas y rurales.

Componente CentroGeo: Análisis geoespacial para determinar pérdidas post-cosecha del producto maíz y su monitoreo en el Estado de México.

Objetivo general: Desarrollar una solución de geomática que permita la ubicación de las zonas de producción de maíz por tipo de variedad cultivada, manejo agronómico y el cálculo de las pérdidas post-cosecha.

**Eje temático 5: Sustentabilidad y Cambio Climático**

Módulo 3: Conservación y manejo del recurso hídrico en zonas de alta vulnerabilidad.

Componente CentroGeo: Evaluar el impacto del cambio global en la hidrología de cuencas con alta prioridad para la conservación con diferentes tipos de ecosistemas.

Objetivos: Analizar la relación entre la pérdida de cobertura vegetal con la erosión del suelo, el grado de turbidez y eutrofización en cuerpos de agua; evaluar el impacto de la huella ecológica en el recurso hídrico y modelar el efecto del cambio climático sobre los procesos hidrológicos.

Módulo 5: Aportaciones al Atlas Nacional de Riesgos.

Componente CentroGeo: Vulnerabilidad de los sistemas productivos en agricultura.

Objetivo: Desarrollar y aplicar en zonas piloto una metodología para el análisis y evaluación multiescalar de la vulnerabilidad de los sistemas productivos en la agricultura del país ante múltiples fenómenos naturales y antropogénicos.

## **Eje 6. Diseño, Desarrollo y Aplicación de TIC's**

Módulo 2 Tecnologías de Información y Comunicación para la gobernabilidad (seguridad, trámites y servicios públicos).

Componente CentroGeo: Aspectos geoespaciales.

Objetivos: Identificar las variables a espacializar; establecer la mejor representación de variables, información y eventos en su componente geoespacial; definición de la base geoespacial; acompañamiento en la conceptualización de interacciones espaciales, análisis y representación de los resultados.

Módulo 3: Análisis de Información en sistemas de Alerta Temprana.

Componente CentroGeo: Sistema de adquisición, análisis y procesamiento de datos de Percepción Remota.

Objetivos: Desarrollo de algoritmos para la estimación de modelos digitales de terreno y alturas usando imágenes aéreas, Lidar (scanner láser) o satelitales y desarrollo de modelos 3-D de la vegetación y edificios en ambientes urbanos para asistir en el análisis de vulnerabilidad y mitigación de desastres

## **4.4 RedGeo.**

El CentroGeo incorporó, en el periodo del informe, en la ejecución de sus proyectos de vinculación y procesos de generación de conocimiento e innovaciones a 40 integrantes de la RedGeo. Esta Red está conformada por 114 profesionistas y profesores, nacionales y extranjeros, de diversas áreas del conocimiento, como es salud, economía, sociología, entre otras, que permite reforzar o complementar la capacidad de respuesta de la Institución.



## 5. BIBLIOTECA.

### 5.1 Servicios especializados.

Durante el ejercicio 2013 se continuó promocionando el uso virtual de la Biblioteca, sobre todo entre los estudiantes de los programas de posgrados del CentroGeo, a los que se les invitó a participar en las capacitaciones presenciales y en línea que proporcionaron los proveedores de bases de datos y se les dio una plática de inducción para el uso de los recursos de información electrónica con que cuenta la Biblioteca.

Como respuesta al poco espacio del que se dispone actualmente, se adquirió e implementó el software EzProxy, para autenticación de usuarios y que pudieran tener acceso remoto a todas las bases de revistas y referenciales con que cuenta la Biblioteca, así en una primer etapa se les proporcionó usuario y contraseña a los estudiantes del Diplomado, contribuyendo y apoyando en las labores de Educación a Distancia del Centro. En una segunda etapa se proporcionó las claves de acceso para todos los académicos y estudiantes del Posgrado del Centro, con el fin de que antes del periodo vacacional, pudieran disponer ya de estos recursos.

Se realizó la instalación de estantería compacta con el fin de optimizar el espacio del acervo Bibliohemerográfico, y se adquirió equipo de cómputo, de reproducción y de seguridad, como parte del Proyecto de Fortalecimiento de los Servicios Bibliotecarios, aprobado a finales de 2012, por Conacyt.

También se ha seguido trabajando en el proceso de colocar en línea el Catálogo de la Biblioteca, se espera contar con él en el primer trimestre del 2014, lo que permitirá su salida a Internet y con ello dar una mayor visibilidad del acervo institucional a toda la comunidad científica; con esto se estaría cumpliendo con las metas y proyectos que como miembros de Redes Colaborativas tiene el Centro, como por ejemplo con la Red de Colegios (RECCI) y el Consejo Asesor de Recursos de Información del Conacyt (CARI).

En cuanto a los procesos técnicos (catalogación, clasificación, entre otros), se integraron al acervo bibliográfico 52 nuevos títulos, de los cuales se realizó el proceso físico (etiquetado, código de barras, etc.), por lo que actualmente se cuenta con un acervo total de 2,435 volúmenes, en tanto que las publicaciones periódicas especializadas se incrementaron con 192 fascículos, de los 25 títulos en suscripción vigente, que se cargaron al sistema y se etiquetaron con código de barras. Se concluyó el etiquetado con código de barras y proceso técnico y el re-etiquetado de 280 mapas y se realizó su reordenamiento en los maperos para su mejor control y uso, se realizó la clasificación y procesos de 273 ejemplares de Textos de Cátedra y 82 CD's

El préstamo de libros, externo y en sala, fue de 13 revistas, 55 Cd's, 147 libros y se realizaron 77 solicitudes de préstamo de libros a otras bibliotecas, se localizaron y suministraron 42 documentos y/o artículos en formato electrónico, para usuarios internos y se apoyó con el envío de 20 artículos en formato digital a otras Bibliotecas del Sistema Conacyt. La consulta electrónica de información ha ido en constante aumento, tanto de las revistas que se suscribió en ese formato, como a través de las bases de datos y de revistas adquiridas por el Proyecto "Ciber ciencia" y "Consortio Nacional", durante 2013 se descargaron en texto completo 2,997 artículos y/o libros.

Se apoyó a estudiantes, profesores, investigadores y realizadores de proyectos, en la búsqueda de bibliografías temáticas, búsqueda de libros y escaneo de documentos, así como en la compra de material bibliográfico.

Se renovaron los convenios de préstamo interbibliotecario, y se realizaron tres nuevos convenios, contando actualmente con 48 vigentes en el área metropolitana, de los cuales, el 70% corresponde a Bibliotecas de Institutos y Facultades de la UNAM, y el otro 30% a Bibliotecas de otras Universidades y Centros Públicos Conacyt, además de los convenios de Préstamo y Suministro de documentos suscritos con los Centros Conacyt en toda la República.

### 5.2 Fortalecimiento de los servicios de la biblioteca.

Uno de los proyectos estratégicos que se ha estado desarrollando desde el 2011, es el del fortalecimiento de la infraestructura de la Biblioteca del CentroGeo, en 2 vertientes: adecuación de espacios para optimizar y mejorar las instalaciones físicas y el de incrementar servicios de recuperación de información en formato digital a distancia, cuyo objetivo es potenciar el desarrollo de la investigación, docencia, vinculación y divulgación de CentroGeo a partir de la mejora en los servicios a usuarios.

En el marco del Modelo de Gestión Científica del CentroGeo, las mejoras en el servicio bibliotecario permitirán el fortalecimiento de la transferencia de conocimientos indispensables para el desarrollo de la investigación y la docencia. Contribuirá a mejorar la calidad de la educación superior y la formación de científicos y académicos de excelencia, al acceder de manera más ágil y eficaz a la información.

Es importante señalar, que el incremento del número de estudiantes en el posgrado y diplomado, pero también los cada día más numerosos proyectos de investigación realizados, demanda mayores servicios de información a la biblioteca y requieren de espacios adecuados para el estudio, consulta y áreas de lectura, así como el equipo que permita satisfacer las necesidades de transferencia de la información por medio digitales y a distancia, escáneres y fotocopiadoras, así como terminales con mayor capacidad tanto de almacenamiento, como para la realización de procesos.

En este sentido, siguiendo un esquema de actividades que consoliden la estructura Bibliotecaria del CentroGeo, se realizaron las gestiones necesarias para obtener los permisos de construcción de la Sala de Lectura y del Cubículo para trabajo en equipo, mismos que se encuentran en trámite, se espera concluir estas obras durante el primer semestre de 2014 para estar en posibilidad de reorganizar el área de Biblioteca y habilitar la nueva Sala de Lectura; a la fecha, se han adquirido el equipo de cómputo, de reproducción y mobiliario necesarios, únicamente falta realizar los trabajos de acondicionamiento del espacio.

Asimismo, como se tenía programado se habilitó la utilización del Software EzProxy, que permite a los usuarios acceder remotamente a todos los recursos digitales de información de la Biblioteca. Se está en proceso de dar la salida a internet de los Catálogo de Biblioteca del CentroGeo, para su consulta en línea desde su Página WEB, como desde la Página de Librunam, a través de la Interface realizada ex profeso para los Centros Conacyt (PORTAL CARI), se espera que este proceso se concrete los primeros meses del 2014, lo cual depende del espacio asignado a Biblioteca en el Servidor del Centro.

A partir de 2014, ya con la nueva distribución de los espacios en Biblioteca, se integrará a los servicios, el uso de un Scanner de autoservicio para los usuarios, de un scanner para fotografías e imágenes y un scanner de alto volumen, lo que facilitará la transferencia de conocimiento y el uso racional de recursos materiales evitando el fotocopiado de material restringido para préstamo fuera de sala y la conservación de material de archivo.

## 6. DIFUSIÓN.

### 6.1 Visibilidad del CentroGeo.

En 2013 se promovieron los programas de posgrado y de profesionalización que ofrece el CentroGeo en distintos medios y eventos en donde convergen estudiantes, profesionistas, investigadores y otros actores de la sociedad cuya actividad profesional o académica está vinculada con la gestión del territorio.

#### **En el sector académico y empresarial:**

Directorio de empresas que ofrecen productos y servicios ambientales sustentables  
En el sistema de Centros Conacyt y otras instituciones académicas

#### **Medios impresos:**

Gaceta de la UNAM, en el mes de abril  
Envío de trípticos y carteles a las instituciones académicas de la República

**Eventos:**

Feria de Posgrado de Conacyt en las sedes del D. F., Colima y Cuernavaca.

CIGMA 2013 “Conferencia Internacional en Geografía y medio ambiente para la toma de decisiones” organizado por el INEGI y ONU los días 7,8 y 9 de octubre.

1er Congreso Iberoamericano de Ingeniería Topográfica, Geodésica y Geomática 16,17 y 18 de octubre en Guadalajara Jalisco.

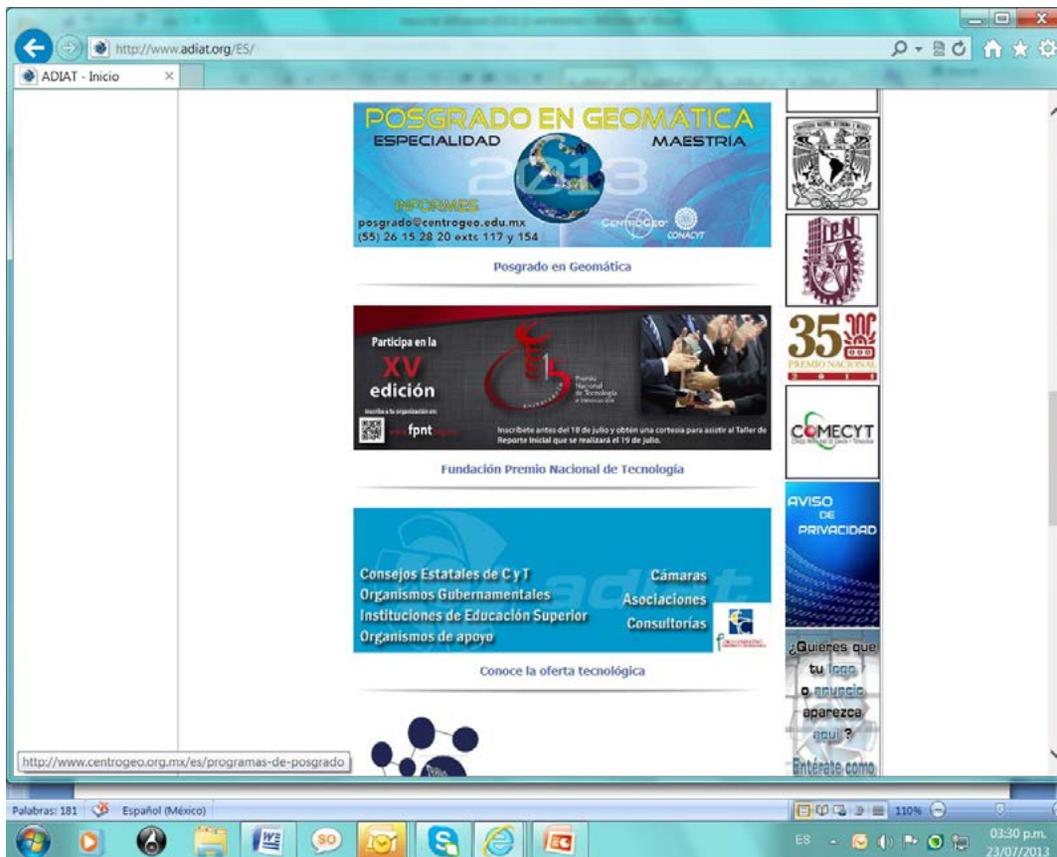
**Redes sociales:**

Facebook,  
Twitter  
LinkedIn  
Google Adwords

El programa “Alcanzando el conocimiento” de MVS; En el programa “Hoy por hoy en la ciencia” de W Radio; Se transmitió en el programa “Que plan W” por W Radio. En redes sociales y en la página de Investigación y Desarrollo; En la revista Valor Universitario de la UAEMEX.

**Páginas institucionales:**

Colegio de Ingenieros Topógrafos  
Red de Colegios,  
Conacyt,  
CINVESTAV  
ADIAT, La Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico  
CUDI, Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A. C.



*Difusión en ADIAT. Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico*

## En televisión:

En Canal 11 en Once noticias

<http://www.youtube.com/watch?v=eSVCpFAaLBU&feature=c4-overview&list=UUSvj6CCt8NqwEPudVmm2efw>

## Se promovieron proyectos del CentroGeo en distintos medios como:

Entrevista a M en G Juan Manuel Nuñez investigador del CentroGeo sobre “Desarrollo de redes para la gestión territorial del corredor biológico Mesoamericano-México” en el programa de Radio 110 grados.

<http://intranet.cibnor.mx/covisti/dedc/radiocyt/PROG-03-JUN-2013.mp3>

Video “Investigaciones que ayudan a tener un medio ambiente limpio” en la página de Conacyt que promueve uno de los proyectos de vinculación del CentroGeo.

[http://www.youtube.com/watch?v=K0F6PMxn8zE&feature=c4-overview&list=UUIcVyko0ESwMc\\_6Lu1bXmIQ](http://www.youtube.com/watch?v=K0F6PMxn8zE&feature=c4-overview&list=UUIcVyko0ESwMc_6Lu1bXmIQ)

Entrevista a la Dra. Alejandra López Caloca del CentroGeo por la agencia de Investigación y desarrollo ID sobre “Investigadores realizan monitoreo de desertificación con imágenes satelitales”

<http://www.invdes.com.mx/medio-ambiente/2418-investigadores-realizan-monitoreo-de-desertificacion-con-imagenes-satelitales>

Pendones para la Jornada Nacional de Innovación y Competitividad en Aguascalientes.

Artículo Blog Conciencia del Universal Dr. José Luis Silván “La Percepción Remota al servicio de la Demografía Estadística”

[http://blogs.eluniversal.com.mx/weblogs\\_detalle19174.html](http://blogs.eluniversal.com.mx/weblogs_detalle19174.html);

Dr. Carmen Reyes Guerrero, Investigadora Titular y Mtro. Rodolfo Sánchez Sandoval, Profesor investigador. La geotecnología, uno de los campos con mayor demanda de científicos.

<http://www.cronica.com.mx/notas/2013/796795.html>

### **Publicación de Artículos en la revista Ciencia y Desarrollo de septiembre-octubre de 2013 del Conacyt.**

Silván-Cárdenas, José-Luis y Aquino, Víctor-Hugo. Urbanización y deforestación un vistazo desde el espacio. Revista: Investigación en Geomática. Septiembre-octubre 2013. Vol 39 Num 267. ISSN 750 9997 250342 00267. Revista Ciencia y Desarrollo, Conacyt. México.

<http://www.cyd.conacyt.gob.mx/267/articulos/urbanizacion-deforestacion.html>

Rodrigo Tapia-McClung y Fidel Serrano Candela. Cartogramas: La distorsión de mapas y su historia. Revista: Investigación en Geomática. Septiembre-octubre 2013. Vol 39 Num 267. ISSN 750 9997 250342 00267. Revista Ciencia y Desarrollo, Conacyt. México.

<http://www.cyd.conacyt.gob.mx/267/articulos/cartogramas.html>

Pablo López Ramírez, Alberto Porras Velázquez y Jesús Trujillo Almeida. Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). Revista: Investigación en Geomática. Septiembre-octubre 2013. Vol 39 Num 267. ISSN 750 9997 250342 00267. Revista Ciencia y Desarrollo, Conacyt. México.

<http://www.cyd.conacyt.gob.mx/267/articulos/infraestructuras-datos-espaciales.html>

Carmen Reyes Guerrero, Alejandra López Caloca y Fernando López Caloca. Geocibernetica: Un enfoque novedoso ante los desafíos de la sociedad. Revista: Investigación en Geomática. Septiembre-octubre 2013. Vol 39 Num 267. ISSN 750 9997 250342 00267. Revista Ciencia y Desarrollo, Conacyt. México.

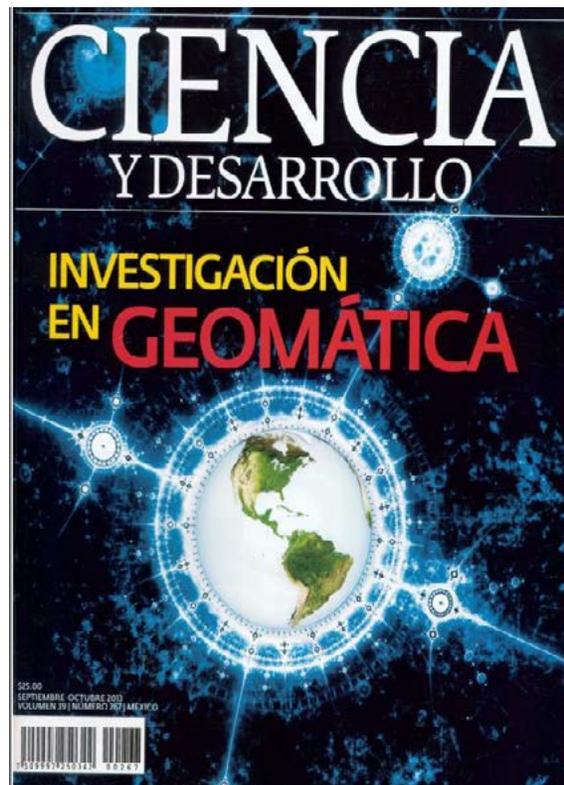
<http://www.cyd.conacyt.gob.mx/267/articulos/geocibernetica.html>

Rodolfo Sánchez Sandoval, De la cartografía digital a las actuales expresiones geoespaciales. Revista: Investigación en Geomática. Septiembre-octubre 2013. Vol 39 Num 267. ISSN 750 9997 250342 00267. Revista Ciencia y Desarrollo, Conacyt. México.

<http://www.cyd.conacyt.gob.mx/267/articulos/cartografia-digital.html>

Montejano Escamilla, Jorge Alberto y López Ramírez, Pablo. ¿Neourbanismo para la zona metropolitana del valle de México? Revista: Investigación en Geomática. Septiembre-octubre 2013. Vol 39 Num 267. ISSN 750 9997 250342 00267. Revista Ciencia y Desarrollo, Conacyt. México.

<http://www.cyd.conacyt.gob.mx/267/articulos/neourbanismo.html>





## 6.2 Área de imagen y comunicación.

El área de imagen y comunicación del CentroGeo constituye un elemento importante para la vinculación con la sociedad, al proporcionar diferentes servicios entre los que se pueden mencionar, el diseño de materiales para presentar, promover y divulgar los resultados de proyectos, el programa de Posgrado, Diplomado y otras actividades especiales del Centro; la creación de imágenes, vídeos y archivos de registro que sirven de apoyo para las tareas vinculatorias; así como material impreso en diferentes formatos.

En 2013 se dio una clara muestra del aumento de la capacidad del área debido al equipo adquirido mediante el GeoLab. Con los equipos de grabación de audio y video (Cámaras HD, micrófonos y tripés) se logró el levantamiento de 25 horas de videos en diferentes talleres, conferencias y eventos especiales dentro y fuera de las instalaciones del Centro, mismos que han sido procesados en las islas de edición Mac

Pro para la postproducción de los mismos y su posterior publicación en el repositorio institucional de video administrado por el canal de youtube CIGGET.

Para los eventos (talleres, seminarios, conferencias) dentro de CentroGeo se ha utilizado el equipo de producción, transmitiendo a través de web streaming en vivo. Se atendieron 5 diferentes eventos dentro del CentroGeo aumentando en aproximadamente 6 hrs de material en el repositorio institucional, mismos que también fueron transmitidos en vivo por el canal de Ustream – CentroGeo.

Con las imágenes y el equipo digital así como el software adquirido se han realizado diseños para carteles, trípticos, carátulas, logotipos e imágenes para diferentes proyectos de CentroGeo y publicaciones derivadas de los mismos.

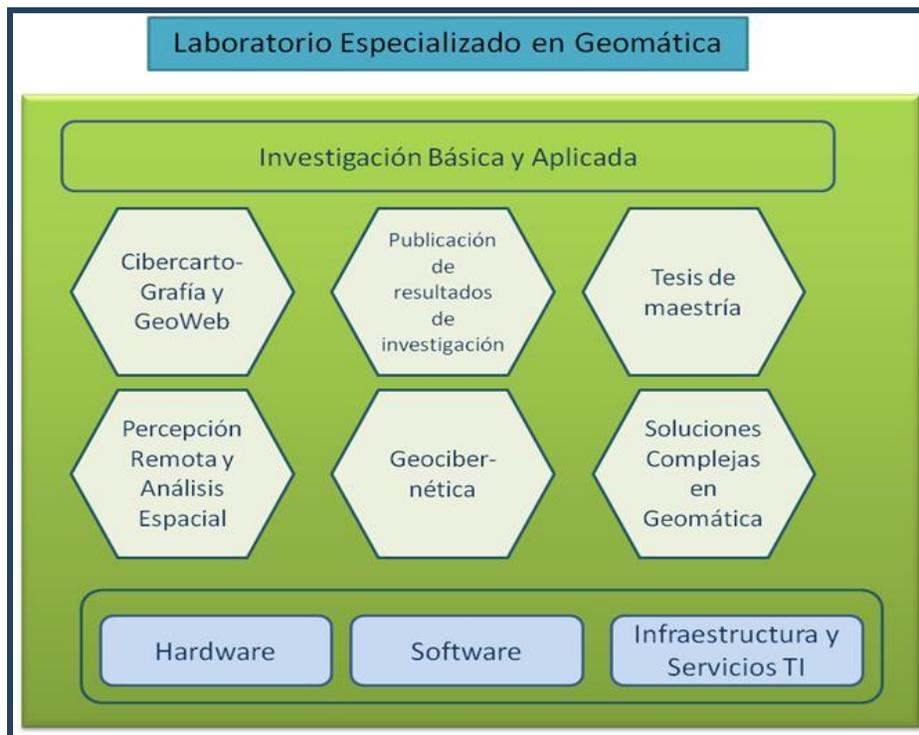
## **7. PROYECTOS ESTRATÉGICOS Y PROCESOS TRANSVERSALES DEL CENTROGEO.**

El CentroGeo como organismo en evolución, cuya organización y operación requieren, por un lado, de ajustes continuos, considerando tanto el contexto externo cambiante como la gestión interna y por otro, su propósito de continuar creciendo de manera armoniosa para incrementar su posición de liderazgo en el campo de la Geomática en México y en la región latinoamericana. Por ello, desde 2010 se definieron una serie de proyectos transversales estratégicos que se mantuvieron e incluso se reforzaron durante los ejercicios posteriores. El 2013 no fue la excepción, pues en esta línea estratégica de fortalecimiento tecnológico, se llevó a cabo un proyecto que reforzó la infraestructura de telecomunicaciones y de la red de suministro eléctrico que permitirá al CentroGeo incrementar los niveles de servicio de su centro de datos (SITE) y de la red de comunicación cableada e inalámbrica (WiFi) sentando las bases para una solución al paradigma BYOD (Bring your own device, por su significado en inglés).

Los proyectos tienen como objetivo el fortalecimiento del CentroGeo para convertirse en una institución de vanguardia e innovación; parten del reconocimiento de la prioridad que significa fortalecer la infraestructura informática, a fin de que no se convierta en una limitante para la consolidación de los proyectos institucionales, como son el portal del CentroGeo, la revista digital, el GeoLab y la oferta de servicios educativos a distancia, entre otros; dichos proyectos fomentarán por un lado, la divulgación de la producción científica, tecnológica y de innovación de la Geomática y por otro, permitirán promover la globalización de la educación y el conocimiento, a través del acceso electrónico a información y expertos, sin límites geográficos o temporales, generando una nueva cultura de investigación y formación de recursos humanos de alto nivel.

## 7.1 Equipamiento especializado en Geomática para desplegar y potenciar la investigación, la innovación y la formación de recursos humanos de alta calidad desde el CentroGeo (GeoLab) etapas I y II.

El objetivo general de este proyecto fue *“Fortalecer las capacidades del CentroGeo para mantenerlo a la vanguardia científica y tecnológica en sus ámbitos sustantivos de investigación-innovación, educación y proyectos vinculados con la sociedad, mediante la consolidación de un laboratorio (GeoLab) y equipo especializado en Geomática”*, que a la fecha, ha proporcionado al CentroGeo la posibilidad de contar con un laboratorio en Geomática orientado por un modelo de gestión del conocimiento geoespacial distribuido y flexible, que permite generar sinergias a través de redes de trabajo dotados de equipo especializado. Este laboratorio tiende a la gestión del conocimiento geoespacial, bajo el modo de ciencia 2, articulado de forma virtual con una arquitectura flexible que incorpora procesos y tecnologías interoperables, enfocado a proyectos y a la entrega de servicios específicos.



Laboratorio Especializado en Geomática y Procesos Transversales

El GeoLab permitió la adquisición de instrumentos especializados de medición y componentes tecnológicos informáticos, para su uso en el periodo se definieron los lineamientos y políticas. De igual forma, se están estableciendo las alianzas, redes, proyectos estratégicos, tanto internos como externos, e identificando a los demás

actores para la mejor utilización y potenciación de estos equipos en beneficio de la sociedad.

Como se ha indicado anteriormente, el laboratorio especializado en Geomática es un concepto más amplio a un espacio físico y a instrumentos de medición. Es un concepto que involucra una serie de recursos tecnológicos virtuales y físicos, en apoyo a las líneas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación del CentroGeo, pues se podrá brindar soporte a la generación de conocimiento en los ámbitos de Percepción Remota y Análisis Espacial, en procesos como la visualización, análisis y procesamiento de datos geoespaciales; fortalecerá el programa de posgrado, mediante la extensión de los recursos actuales con la posibilidad de realizar prácticas en levantamiento de datos de campo para validación de los productos de Geomática, y fortalecer competencias y habilidades para la gestión, integración y validación de información geoespacial en campo y en gabinete.

El laboratorio incorpora prácticas que han probado buenos resultados en los laboratorios de vanguardia a nivel internacional:

1. Gestión e investigación en tiempo real.
2. Abierto a procesos del conocimiento multi e interdisciplinarios.
3. Orientado al usuario y a redes de trabajo colaborativo, para abordar problemas sociales y naturales con un enfoque teórico y práctico.
4. Equilibrio entre recursos humanos (inversión en capacitación) y recursos tecnológicos (software, equipo, redes, web, etc.).
5. Mayor orientación hacia nuevas oportunidades tecnológicas (realidad virtual-aumentada, dispositivos móviles, telemática, visualización 3D, sistemas complejos, simuladores, etc.).
6. Creciente interés hacia capacidades perceptivas y analíticas del usuario a quien va dirigida la solución.
7. Enfocado a formar recursos humanos mejor capacitados en el programa de posgrado en Geomática.

El incremento en la capacidad actual del CentroGeo, permite abordar un mayor número de procesos en la investigación y docencia, e implica optimizar almacenamiento y el procesamiento de datos voluminosos, como son las imágenes satelitales y los de altimetría LiDAR, estandarización y gestión de información geoespacial, modelado tridimensional y análisis espacial, entre otros.

Este proyecto es transversal a procesos del CentroGeo y está alineado al proyecto estratégico de *“Diseño e instrumentación de un Sistema de Educación a Distancia en Geomática que potencialice las capacidades del Centro y contribuya a la consolidación de una escuela científica en Geomática que fortalezca la vinculación con la sociedad”*, que ha sentado las bases en el desarrollo de servicios educativos a distancia en

Geomática con la implementación de escritorios remotos y de la tecnología de virtualización, así como de equipo de videoconferencia para apoyo al proyecto del laboratorio especializado en Geomática que incluye los siguientes elementos:

- Equipo de videoconferencia para habilitar un aula para la transmisión a distancia de cursos de formación de recursos humanos, mismos que se han impartido en tiempo real, con condiciones de audio y video de alta calidad y que tienen la posibilidad de ser reproducidos en el momento que se requiera.
- Equipo para transmisión a través de la tecnología “streaming” (webcast).
- Equipo para administración de medios que permite la grabación, organización y transmisión de sesiones de videoconferencia.
- Implementación tecnológica de escritorios remotos, que permite, a los alumnos a distancia, realizar prácticas en un laboratorio virtual con la tecnología de “virtualización de aplicaciones” en un ambiente controlado y dinámico que facilita la administración de licencias del software especializado y que, proporciona acceso fácil, instantáneo y seguro a las aplicaciones del CentroGeo, reduciendo la complejidad de la entrega y el mantenimiento de aplicaciones virtuales.

Se ha elaborado una agenda de investigación orientada a la modelación de procesos biofísicos, el monitoreo del estado y extensión de la cobertura forestal así como su cuantificación y prospección en el mediano y largo plazo apoyada con los instrumentos de mediciones espectrales adquiridos para cuantificar parámetros de vegetación y del intercambio energético, los cuales son fundamentales para poder abordar problemas desde el enfoque científico como son:

- Medición de la cantidad de luz reflejada por objetos en numerosas bandas del espectro electromagnético. En esencia, proporciona mediciones similares a la de un sensor a bordo de un satélite, pero con mayor precisión espectral (razón del número de bandas al ancho de banda) y espacial (área cubierta de suelo). Como las mediciones en campo no son afectadas por las condiciones atmosféricas en el mismo grado en que las imágenes son afectadas, sirven como referencia en algunos procesamientos de las imágenes.
- Calibración radiométrica de las imágenes, así como la corrección atmosférica y la colecta de firmas espectrales (muestras de entrenamiento) que sirven de guía para el mapeo de cobertura terrestre. Así mismo, dicho instrumento permitirá abordar problemas sobre el modelado de la interacción de la luz con los materiales dentro del campo instantáneo de vista (endmembers), tema de gran relevancia en la investigación científica del monitoreo de la cubierta vegetal. El entendimiento de dicha interacción contribuirá a un aprovechamiento más inteligente de las imágenes satelitales.

En este contexto, también se desarrolló una agenda de investigación que incorpora el sistema de medición de flujos, el cual emplea el método conocido como covarianza Eddy para realizar el cálculo de tasa fotosintética en relación con el uso de agua y calor disponible en un área, con el objeto de modelar la productividad primaria neta y relacionar estas estimaciones, directamente con el balance energético, el cual es evaluado con el conjunto de instrumentos hidrometeorológicos. Estas capacidades de observación están presentes a nivel nacional sólo en el noroeste del país (BCS y Sonora) y no existen actualmente observaciones en las áreas con mayor porcentaje de productividad primaria, bosques y selvas. El sistema para medir flujos tiene un alcance de 1 ha. Adicionalmente, el sensor de radiación fotosintéticamente activa (sensor PAR), permite complementar los alcances del sensor de radiometría, ya que su observación se enfoca en la región del espectro de la radiación solar que es empleada para la producción fotosintética y permite evaluar el desempeño de índices de vegetación obtenidos por percepción remota.

El sistema de centellómetro y estación meteorológica, adquiridos, permiten realizar mediciones de variables meteorológicas y capacidades de intercambio de energía representativas de áreas grandes para la calibración de modelos regionales sobre componentes del balance hídrico y otras respuestas funcionales aplicables al monitoreo ecológico y como apoyo a la gestión territorial.

Se ha incorporado a la agenda de investigación del CentroGeo el área de realidad aumentada geoespacial móvil y sus aplicaciones en Cibercartografía Aumentada con la incursión de realidad aumentada en líneas consolidadas del CentroGeo (Cibercartografía y GeoWeb) en donde los marcos conceptuales de estas líneas son un primer avance para la implementación de realidad aumentada, con el objetivo final de consolidar al CentroGeo como la primera institución que integra realidad aumentada en Geomática en América Latina.

Como parte del laboratorio especializado en Geomática se incluyen la adecuación de los servicios bibliohemerográficos, por lo que en este proyecto se adquirieron componentes para reforzarlos, en específico, el relativo al software que ha permitido extender y administrar la consulta extramuros del acervo digital de la biblioteca a investigadores, alumnos y al personal académico. Para la consulta física *in situ*, se reorganizó el acervo a través de un sistema integral de estantería móvil y mobiliario para su consulta.

Además de fortalecer al ámbito de investigación y desarrollo de proyectos, la implementación de este proyecto ampliará los servicios educativos con recursos tecnológicos de información, comunicaciones, instrumentos de medición y biblioteca. La adquisición de software de virtualización y licenciamiento educativo especializado para Geomática ha facilitado la realización de prácticas de manejo y análisis cartográfico.

Durante el periodo que se informa se han desarrollado las siguientes actividades en el marco del GeoLab:

- En el proyecto de investigación científica básica denominado “*Análisis Hiperespectral de la dispersión de la luz en doseles y su relación con la biomasa forestal*”, que tiene por objetivo profundizar en el entendimiento de la relación que existe entre las mediciones espectrales, aéreas o satelitales, con la estructura física de la vegetación y, explorar la posibilidad de una mejor cuantificación de la biomasa forestal; se realizaron, con apoyo de instrumental de medición adquiridos en GeoLab, dos campañas de muestreo y un sobrevuelo para adquisición de datos aéreos. En estos muestreos se midió dasometría y propiedades ópticas de la vegetación. Las mediciones aéreas de las firmas espectrales se llevaron a cabo mediante la contratación de un vuelo en Helicóptero al que se le instaló el equipo de medición y monitoreo. Los datos recabados servirán para calibración de modelos de dispersión de la luz.
- El uso de los dispositivos GPS (*Global Positioning System*, por su definición en inglés) ha sido intensivo tanto en proyectos de Ciencia Básica como de vinculación, así como en programas académicos: posgrado y diplomado en Geomática.



- En el curso de GeoCómputo y GeoWeb, de la Especialización en Geomática, se le facilitaron a los alumnos dispositivos móviles (tablets) con los cuales desarrollaron investigación y prácticas sobre aplicaciones desarrolladas para cómputo móvil en servicios basados en localización, realidad virtual, realidad aumentada y virtualidad aumentada en Geomática. Esto permitió ampliar la temática del curso y habilitó la exploración de tópicos emergentes en GeoWeb como: tecnologías basadas en localización en dispositivos móviles, exploración de ambientes virtuales geoespaciales y aplicaciones GeoWeb móviles.

- En el área de Investigación Aplicada en Geomática y Educación, utilizando un software de desarrollo de ambientes virtuales se trabaja realizando investigación sobre ambientes virtuales en Geomática y en la generación de modelos 3D para propósitos de investigación y desarrollo. Actualmente se encuentra en desarrollo un trabajo de tesis de maestría en Geomática que utiliza este software para la exploración de ambientes de realidad aumentada en Geomática y su relación con escenarios de sequías, inundaciones y cambio climático.
- Utilizando dispositivos móviles iOS y Android (tablets y smartphones), se realizan tareas para efectuar un comparativo de aplicaciones, metodologías de sistema, análisis de rangos de precisión, datos de captura, sistema de referencia, elipsoide y dátum.
- Se han realizado pruebas de funcionalidad a software desarrollado o habilitado para tablets de diferentes proyectos de vinculación en el área de Geomática Aplicada, en todos los casos se han utilizado dispositivos iOS y Android.
- En el área de desarrollo tecnológico, utilizando el equipamiento computacional proporcionado por el GeoLab, se ha realizado el diseño y desarrollo de la programación, traducidos en soluciones en Geomática, para los siguientes proyectos:
  - Atlas digital de sustentabilidad alimentaria de México, etapa 1
  - Análisis geo-referencial de la infraestructura especializada del censo de laboratorios 2012 y de la información de ciencia, tecnología e innovación del país 2012
  - Aporte de los recursos humanos altamente calificados a las capacidades locales de innovación. Un estudio con enfoque territorial. Segunda Etapa.
  - A estos desarrollos se les han aplicado pruebas de funcionamiento multiplataforma y en diferentes dispositivos gracias al equipamiento proporcionado por el GeoLab.
  - Utilizando los GPS y tabletas, se impartieron talleres del Sistema de Posicionamiento Global para el Diplomado y el propedéutico.
  - Con los instrumentos GPS Submétricos, las portátiles y cámaras de uso rudo y los distanciómetros, se apoyó al desarrollo del Proyecto de Análisis Hiperespectral de la Dispersión de la Luz en Doseles y su Relación con la Biomasa Forestal.



## 7.2 Infraestructura de Información y Comunicaciones.

El área de Tecnologías de la Información del CentroGeo es participante activa en la planeación de proyectos estratégicos, colaborando en la elaboración de propuestas derivadas de distintas convocatorias, en particular en lo referente al apoyo en las especificaciones técnicas, tanto de software y hardware, que la iniciativa requerirá, así como validar que las mismas estén alineadas dentro del marco tecnológico y normativo que rigen al CentroGeo.

Este proceso se siguió en los proyectos aprobados por el Conacyt en 2013, en los que el área de TIC's aportó su opinión y apoyo técnico.

Los componentes de software y hardware que se adquieren en proyectos estratégicos están alineados a la estrategia de tecnología de la información y comunicación del CentroGeo y se suman a las capacidades existentes para potenciar los servicios tecnológicos que el CentroGeo puede ofrecer a la comunidad interna y externa, tanto en investigación, educación y desarrollo de proyectos. Esto implica mayor eficiencia y velocidad de respuesta para el manejo de imágenes cartográficas y de carga y descarga de servicios web a través de los artefactos diseñados para ello, como son el portal del CentroGeo y proyectos innovadores como GeoWeb y el sistema de infraestructura de datos geoespaciales. En este momento se cuenta con 41 servidores virtuales en producción y 3 para desarrollo y pruebas.

El canal adicional de Internet2 que se implementó como parte de los servicios administrados que gestiona el CICESE para los centros Conacyt, se incrementó en el 2013 de 10Mbps a 20 Mbps en fibra óptica. Este enlace, además de proporcionar el ruteo a portales y servicios académicos, se ha vuelto indispensable para los servicios que el área de Tecnologías de la Información proporciona a las distintas iniciativas del CentroGeo, tal es el caso de la transmisión de videoconferencias con distintas instituciones.

El enlace primario de Internet comercial, también de 10 MB en fibra óptica, ha mostrado estabilidad proporcionando un 99.77% de nivel de servicio durante el año 2013.

Por otro lado, las actividades y procesos de Tecnologías de la información, se continúan alineando con los del Manual Administrativo de Aplicación General en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MAAGTIC-SI) impulsado por el Gobierno Federal a través de la Unidad de Gobierno Electrónico de la Secretaría de la Función Pública.

En el contexto de la consolidación de servicios tecnológicos, a través de la convocatoria 2013 del Conacyt relativa al Fortalecimiento y Consolidación de la Infraestructura Científica y Tecnológica de los Centros Públicos de Investigación Conacyt, el CentroGeo presentó el proyecto de “*Fortalecimiento de la infraestructura básica y de Telecomunicaciones*”. Este proyecto, que fue evaluado y aprobado, tuvo por objetivo general el de “*Reforzar la infraestructura y ampliar la capacidad en espacio físico del CentroGeo para atender una demanda creciente en los diferentes ámbitos, investigación, docencia y desarrollo de proyectos de vinculación*”, que contempla los siguientes objetivos particulares:

- Extender físicamente y extramuros la actividad del CentroGeo (investigación, educación y vinculación) a través del equipamiento de espacios de trabajo para el desarrollo de proyectos de investigación, educación y capacitación que facilitará el INFOTEC (Aguascalientes, Ags.) al CentroGeo.
- Fortalecer la infraestructura básica de telecomunicaciones, y energía eléctrica para continuidad de servicios del centro de cómputo y homologación de estándares de transferencia de información de la red de voz y datos, y habilitar los espacios físicos de la sede Portales en la Ciudad de México, con el fin de dotarlo de los servicios básicos necesarios para el desarrollo de las actividades sustantivas.
- Implementar solución al paradigma BYOD (Bring your own device) para investigadores, académicos, estudiantes y desarrollo de proyectos.

La adquisición de infraestructura de un equipo de videoconferencia móvil y mobiliario integral de trabajo que se llevó a cabo, permitirá habilitar los espacios ofrecidos por el Fondo de Información y Documentación para la Industria INFOTEC. El equipo de transmisión móvil fortalecerá el vínculo entre las oficinas centrales y beneficiará la colaboración para las actividades de investigación, educación y desarrollo de proyectos interinstitucionales y estatales, así como atender demandas específicas de INEGI, ya sea de manera individual o en alianza con INFOTEC.

Tanto en las oficinas de Lomas de Padierna y de Portales, se homologó la red de datos a categoría 6, con el beneficio directo al personal que labora ahí, como son los investigadores, tecnólogos, área de desarrollo de proyectos y áreas de gestión. La actualización del cableado estructurado a categoría 6 implica mayor velocidad de transferencia de información, condición requerida para el manejo de imágenes y datos que residen en los servidores del Centro de Datos. Así como para soportar la operación de escritorios remotos y servicios virtuales.

El Centro de Datos podrá ofrecer la disponibilidad requerida con la adquisición de baterías adicionales para el equipo de suministro de energía ininterrumpida (UPS) y la red inalámbrica se verá reforzada con la instalación de los nuevos puntos de acceso, tarjeta controladora y software de gestión. La red de inalámbrica se verá fortalecida, administrada y con flexibilidad de crear grupos focalizados, así como ofrecer calidad del servicio, aunado a una mayor seguridad informática al tener claro el mapa de usuarios conectados a la red de datos inalámbrica del Centro, además de contar con un rango de cobertura total en los espacios de trabajo. Esto implicará mayor satisfacción de los usuarios al tener mayor dinamismo del uso de dispositivos móviles para el desempeño de sus labores. Esta implementación sienta las bases en resolución del paradigma BYOD, que día a día se hace presente con mayor demanda en las instituciones y que se debe estar preparado para un crecimiento futuro. También permitirá reforzar las actividades académicas del posgrado en Geomática mediante la interacción, prácticas y actividades utilizando aplicaciones diseñadas para cómputo móvil.

El Centro de Cómputo y los activos TICs contarán con mayor seguridad con la instalación de dispositivos para el control de acceso con sistemas biométricos y con la instalación de cámaras de seguridad para monitoreo permanente.

Además de fortalecer al ámbito de investigación y desarrollo de proyectos, la implementación de este proyecto permitirá extender los servicios educativos con recursos tecnológicos de información y comunicaciones.

Para el reforzamiento de la red eléctrica se adquirieron componentes como interruptores, baterías de carga extra para el UPS del Centro de Datos y un tablero de distribución con interruptor electromagnético, que aunque queda pendiente su instalación a la red eléctrica actual, sus beneficios se verán reflejados a través de servicios tecnológicos con mayor disponibilidad y continuidad.

### **7.2.1 Conectividad a la Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha (Red NIBA).**

En el marco de la estrategia del fortalecimiento y consolidación de la infraestructura científica y tecnológica de los Centros Públicos de Investigación de Conacyt, se definió un proyecto transversal para conectar mediante fibra óptica a las sedes principales de estos centros a la Red NIBA (Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha). Este proyecto, coordinado por el CICESE, derivó en una licitación pública en la cual la empresa IUSACEL fue la que presentó la mejor oferta y es la que está realizando la interconexión mediante la instalación de fibra óptica y con el suministro de un switch de distribución.

Para el CentroGeo, en las oficinas de Lomas de Padierna y de Portales, ya se ha habilitado el tendido de la fibra óptica y se instalaron los componentes para su operación como los switches, tierra eléctrica, reguladores y aire acondicionado. Esto permitirá dotarlas de un ancho de banda de 100 Mbps cuando la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), a través de la Coordinación de la Sociedad de la Información y el Conocimiento (CSIC) tenga listo el Backbone (troncal) de suministro de Internet.

### 7.2.2 Sitio Web del CentroGeo.

Durante 2013 el contenido del sitio web del CentroGeo se ha modificado y se han agregado nuevas secciones y contenidos en función de su dinámica interna y procesos de trabajo, también se han atendido actualizaciones periódicas de información. Se ha mantenido en operación y con las debidas actualizaciones la información de las versiones en español, inglés y móvil del sitio.

También se han atendido actualizaciones de contenido de manera periódica de algunas áreas internas como la Dirección General, Secretaría General, Dirección Administrativa, Secretaría Académica e investigadores. Las peticiones de dependencias rectoras como la Presidencia de la República, Secretaría de la Función Pública, Conacyt, han sido atendidas.

La administración de la información operada por el sistema de administración de contenidos y gestionada por la base de datos sigue consolidándose y se ha brindado apoyo a transmisiones en vivo vía videoconferencia, difusión de eventos y en la publicación de material para descarga posterior a la realización de los eventos.

A través del sitio se ha apoyado en la difusión de la oferta educativa del CentroGeo con anuncios, con la publicación de las convocatorias y contenidos que se actualizan de manera periódica en cada ciclo. También se ha impulsado la difusión de las tareas de transparencia de la gestión institucional, así como la rendición de cuentas mediante secciones creadas dentro del sitio web de CentroGeo.



Por otro lado se brindó capacitación y soporte a los investigadores en las tareas de carga y actualización de su currículum en el administrador de contenidos del sitio web. También se realizan operaciones rutinarias de mantenimiento al sistema operativo, bases de datos, páginas activas de servidor y directorios de archivos y demás componentes funcionales del sitio en Internet del CentroGeo para asegurar el uso óptimo de estos recursos y mejorar su desempeño.

Por último, debe comentarse que rutinariamente se realizan operaciones de seguimiento y monitoreo de la utilización de disco, memoria, ancho de banda y estadísticas del sitio para asegurar su adecuado desempeño.

## 8. GESTIÓN INSTITUCIONAL.

De conformidad con lo establecido en el Modelo de Gestión Científica del Centro y lo previsto el Programa Anual de Trabajo 2013 se continuó con el fortalecimiento de los procesos de gestión del CentroGeo.

### 8.1.1 Participación en convocatorias.

Durante el 2013, el CentroGeo continuó su participación en diversas convocatorias del Conacyt, administradas a través de diversos Fideicomisos, con el fin de obtener financiamiento para la ejecución de proyectos o apoyos para estancias académicas, dando así continuidad a la implementación de los proyectos estratégicos que se habían planeado realizar.

Se realizaron las gestiones correspondientes para participar en la convocatoria 2013 de estancias posdoctorales nacionales, con la que se dio continuidad, en un segundo periodo, a la que realiza la Dra. Edith Kuri Pineda en el CentroGeo.

Asimismo, se sometió la documentación de los programas de Maestría y Doctorado en Geomática a través de las convocatorias del PNPC 2013-1 y 2013-3 respectivamente, en la primera se obtuvo el refrendo de la maestría en el nivel de “en desarrollo” y en la segunda se buscó el registro del Doctorado en Geomática; la recomendación fue que se deberá fortalecer el “núcleo académico básico” con profesores-investigadores con nombramiento SNI, para lograr su incorporación al PNPC.

Además, se aprobaron y formalizaron, a través del Comité de Apoyos Institucionales del Conacyt, los proyectos denominados: “Desarrollo del Programa de Profesionalización en Geomática a Distancia del CentroGeo (segunda etapa)”, El aporte de los recursos humanos altamente calificados a las capacidades locales de innovación. Un estudio con enfoque territorial (segunda etapa)” y “Análisis Geo-referencial de la Infraestructura Especializada del Censo de Laboratorios 2012 y de la Información de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012 del País”, mismo que concluirán al cierre del presente ejercicio.

Asimismo, se dio continuidad al proyecto de “Fortalecimiento de la infraestructura física, tecnológica y de seguridad de la biblioteca del CentroGeo”, realizándose las gestiones correspondientes para la ampliación de su vigencia.

### 8.1.2 Instalaciones físicas.

El CentroGeo tiene su sede principal en las instalaciones de Lomas de Padierna, en la Ciudad de México, lugar donde se desarrollan las actividades de gestión, investigación, académicas y de vinculación. A partir del año 2011, el CentroGeo habilitó oficinas de trabajo en el espacio que tiene en la calle de Mónaco, en la colonia Portales, y que se

usaban exclusivamente para cuestiones de almacenamiento. Estas oficinas fueron ocupadas por el Órgano Interno de Control y, más recientemente, se integró un grupo (línea de producción) compuesto por personal con conocimientos de análisis territorial y de temas de catastro para apoyo al desarrollo de proyectos de vinculación.

Como se ha indicado, como parte del proyecto de “Fortalecimiento de la infraestructura básica y de Telecomunicaciones”, estos espacios están siendo reforzados a través de diversas instalaciones:

- Sede Lomas de Padierna: Cableado estructurado nivel 6 en el edificio principal, infraestructura de red inalámbrica con la instalación de 14 puntos de acceso y tarjeta controladora y conmutador IP.
- Sede Portales: Cableado estructurado nivel 6 en todo el edificio, reforzamiento de la red eléctrica con la instalación de tierra física, y rack de telecomunicaciones para diversos servicios.

### **8.1.3 Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C.**

En relación al Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del CentroGeo, se llevó a cabo en febrero de este año la “Primera Sesión Ordinaria del Comité Técnico del Fideicomiso 2013”, en la que se solicitó al H. Comité Técnico la aprobación de los estados financieros del Fideicomiso y la contratación del Despacho A. Frank y Asociados, S.C. para dictaminar los estados financieros para el periodo enero - diciembre de 2012.

Durante 2013 se llevó a cabo una reunión extraordinaria del Fideicomiso, en la que se presentó del proyecto denominado “Sistema Web para referenciar información sobre discriminación en México”; que se realizará para el Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (CONAPRED). El Comité Técnico del Fideicomiso autorizó el desarrollo de este proyecto. Asimismo en segunda sesión ordinaria de 2013 se presentaron las adquisiciones del proyecto denominado “Fortalecimiento de la infraestructura física, tecnológica y de seguridad de la Biblioteca del Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C.

### **8.1.4 Boletín del CentroGeo.**

Durante 2013, el boletín mural de CentroGeo, espacio de comunicación para la comunidad Geo, continuó su publicación mensual, donde además de presentar una editorial que proporciona elementos de reflexión en torno a eventos significativos de la institución, se difundieron mensajes de los ámbitos de posgrado, investigación,

proyectos, agenda internacional, obligaciones de transparencia y/o avisos administrativos. En diciembre de 2013 se publicó el número 51.

### 8.1.5 Sistema Interno de Información y Gestión del CentroGeo (SIIGEO).

Durante 2013 se continuó desarrollando el Sistema Interno de Información y Gestión del CentroGeo (SIIGEO) que permitirá capturar y procesar progresivamente información de procesos relevantes a la gestión del personal de Centro. Su módulo denominado *programa de trabajo* tuvo varias mejoras para que los investigadores incluyan y actualicen las actividades que prevén realizar. También se trabajó en la captura de sus informes anuales correspondientes al 2012 y se mejoró para su utilización en el de 2013. Se trabajaron también los módulos de seguimiento a convenios, planeación y seguimiento de proyectos de vinculación y gestión de imágenes satelitales spot.

El sistema permite dar seguimiento a los resultados alcanzados en conjunto y por investigador, para realizar informes institucionales y permite generar cuadros de salida y reportes.

Finalmente, hay que mencionar que se captaron las propuestas de viaje de los investigadores, para su compilación, análisis, valoración, y en caso de ser aprobadas, proceder a su programación y presupuestación, facilitando las actividades de planeación institucional.

### 8.1.6 Archivo

La Secretaria General fungió como enlace con las áreas sustantivas a efecto de elaborar una propuesta de cuadro de clasificación de archivo; por ello se encargó de desarrollar reuniones de trabajo con los responsables de los ámbitos de investigación, proyectos de vinculación, posgrado y biblioteca. A la fecha se cuenta con una propuesta de cuadro general de clasificación archivística de las “Actividades Sustantivas”, que se sigue adecuando en coordinación con el área de Recursos Humanos de la Dirección de Administración, el CIESAS y el Archivo General de la Nación (AGN) a efecto de conformar una propuesta que cumpla con los criterios establecidos por el AGN y satisfaga las necesidades de las área sustantivas del CentroGeo.

### 8.1.7 Atención de Instancias Reguladoras

Durante el 2013, el CentroGeo atendió las acciones solicitadas o ya comprometidas con los diversos programas coordinados por la Secretaría de la Función Pública, entre ellos:

- Se realizó a principios de año el Diagnóstico sobre la Estructura Orgánica, Procesos Internos y el Gasto de Operación, con lo que el CentroGeo dio cumplimiento al

decreto publicado por el Ejecutivo Federal, en que se establecieron las medidas para el uso eficiente, transparente y eficaz de los recursos públicos y que en su artículo quinto compromete a las Dependencias y Entidades a elaborar dicho diagnóstico. El CentroGeo, a través de la recopilación de información de sus diferentes áreas adjetivas y sustantivas, y centrándose en sus tres macropocesos sustantivos, cumplió con los objetivos solicitados, logrando identificar:

- Las funciones sustantivas y administrativas que se llevan a cabo
- Las actividades y recursos asociados a las tecnologías de información y comunicación con las que se realizan dichas funciones,
- Las unidades administrativas o áreas y el número de servidores públicos que participan en las mismas,
- Las áreas de oportunidad para mejorar procesos y la prestación de servicios,
- Las propuestas para hacer más eficiente la organización interna, los Programas presupuestarios y procesos de la Entidad.

El alcance del Diagnóstico fue registrado en el “Sistema de Administración de Proyectos de Mejora de Gestión” de la SFP, quedando debidamente incorporada, registrada y validada la información.

Este proceso resultó ser un ejercicio muy positivo para el CentroGeo. La herramienta propuesta hace patente que las ventajas de la sistematización y automatización de los procesos de gestión, promovidas por la institución, van en dirección adecuada para su modernización. También demostró que este Centro Público de Investigación adolece de una estructura de gestión adecuada que permita atender el crecimiento sostenido que presenta desde hace más de una década.

- En el marco del Programa Especial de Mejora de la Gestión 2008-2012 (PMG), se continuó con los procesos de mejoras impulsados por la iniciativa denominada “Mejora Administrativa para la Selección de Estudiantes y Aulas en el Diplomado a Distancia”, que busca adecuar la administración e impartición del Diplomado en Geomática.

Dentro de este proceso se logró identificar el problema base, se realizó un análisis de la situación en que se encontraba y se sentaron las bases para la descripción del estado que se pretende alcanzar. Con estos elementos, se definió un conjunto de acciones de mejora, que fueron incorporadas en los procesos de difusión, selección e inscripción de estudiantes. Con ello, se establecieron acciones estratégicas que facilitaron la homologación de criterios de selección de estudiantes y características de los nodos educativos.

En 2013 el proyecto continuó tanto en su operación como en el registro dentro del sistema diseñado ex profeso, “Sistema del PMG”, mismo que permitió dar

seguimiento a este proyecto de mejora a través del cumplimiento de sus diferentes etapas. El proyecto fue concluido a mediados de ese año.

Se observaron cambios significativos en la ejecución de los procesos revisados, con lo que se logró atraer un mayor número de candidatos con el perfil adecuado para el periodo escolar 2013.

- La Encuesta de Clima y Cultura Organizacional (ECCO), es una herramienta para impulsar un gobierno productivo a través del desarrollo humano y profesional de los servidores públicos, uno de los retos de la Administración Pública Federal. La ECCO es uno de los principales instrumentos para medir el clima laboral en las instituciones públicas y se realiza cada año con el apoyo técnico, metodológico y de coordinación de los responsables de aplicación en cada institución.

Como resultado de la aplicación de la ECCO 2012, el CentroGeo registró ante la SFP el nuevo Programa de Acciones de Mejora (PAM2013). Las acciones realizadas en el marco de este programa se han ejecutado de acuerdo al calendario comprometido; en el primer semestre de 2013, se trabajó en la atención y difusión de los principales factores de clima organizacional que se identificó necesitan mejorarse, entre ellos, en la difusión de la prestación de guarderías, de las jornadas culturales y deportivas; se ha fomentado la colaboración y trabajo en equipo a través de la difusión de cápsulas ilustrativas en el tema; se han impartido cursos que atienden necesidades de capacitación detectadas, entre otros.

En el segundo semestre de 2013 se continuaron realizándose las acciones comprometidas, así mismo se llevó a cabo en el mes de septiembre la aplicación de la ECCO 2013; con base en el análisis de los resultados obtenidos, se elaboró el “Programa de Acciones de Mejora” (PAM 2014) mismo que se envió a la SFP para su debido registro ante la Unidad de Política de Recursos Humanos de la SFP, por otra parte la SFP dio a conocer la valoración de la propuesta de programa con respecto a la guía difundida para su diseño, la cual fue calificada con 95 puntos de 100. El PAM 2014 se encuentra en proceso de implementación de las acciones comprometidas, apegándose al cronograma aprobado.

- El Instituto Nacional de las Mujeres (Inmujeres) en colaboración con la SFP, y en promoción del Sistema Nacional para la Igualdad entre las Mujeres y Hombres, ha elaborado planes estratégicos para crear y fomentar relaciones libres de discriminación y con igualdad de oportunidades, entre ellos se encuentra el Programa de Cultura Institucional (PCI).

En seguimiento del PCI, el CentroGeo participó en el Diagnóstico de Cultura Institucional, a través de la aplicación de una encuesta a su comunidad; los

resultados de este instrumento proporcionaron insumos para elaborar el “Plan de Acciones 2013-2018”, cuya agenda de compromisos quedó registrada en la “Plataforma Tecnológica de Cultura Institucional” y que fue autorizada por el Inmujeres.

En seguimiento de estos compromisos en 2013 se realizaron las siguientes acciones: se cuenta con las personas responsables para la implementación del programa; se ha trabajado en la revisión del código de ética y de conducta para que cuente con principios de igualdad y no discriminación; una tarea constante ha sido la difusión para promover los principios de igualdad, confianza y respeto en el ambiente de trabajo; en los temas de selección de personal, salarios y prestaciones, promoción vertical y horizontal se elaboró un diagnóstico para contar con sistemas, manuales o programas con principios de igualdad y no discriminación; se han fortaleciendo los procedimientos de actuación existentes para el hostigamiento y acoso sexual.

El Inmujeres solicitó las evidencias de los avances de las acciones comprometidas en el 2013, misma que fueron enviadas con oportunidad.

Por otra parte, se implementaron las acciones planteadas en el Programa de Trabajo de Administración del Riesgo (PTAR), mismas que fueron realizados en los tiempos establecidos.

Asimismo, se atendieron, en tiempo y forma, las observaciones derivadas de las diversas auditorias llevadas a cabo por el Órgano Interno de Control del Centro.

En el marco del Acuerdo por el que se reforma y adiciona el MAAGTIC, se expidió el Manual Administrativo de Aplicación General en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones y en materia de Seguridad de la Información (MAAGTIC-SI), emitido el 29 de noviembre de 2011. Se realizaron las siguientes actividades que permitirán seguir desarrollando su implementación:

- Se documentó el proyecto de implementación del sistema de videoconferencia utilizando los formatos del proceso de Administración de Proyectos.
- Se documentó el proyecto de configuración del ecosistema de servicios virtuales y escritorios remotos utilizando los formatos del proceso de Administración de Proyectos.
- Se completaron actividades de los procesos del Modelo de Gobierno, Planeación Estratégica de TIC, Determinación de la Dirección Tecnológica, Administración del Portafolio de Proyectos de TI, Administración de Presupuesto, Administración de Cambios y Operación de la Mesa de Servicios.