

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2009



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

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2009

29 de abril de 2010

I. Presentación

II. La Planeación Participativa en CentroGeo

- El CentroGeo como organismo vivo
- Objetivos de la gestión científica y la planeación estratégica
- Los procesos transversales que se planean con participación

III. Informe de Avances

- Investigación
- Investigación aplicada y proyectos con la sociedad
- Posgrado en Geomática y Formación de Recursos Humanos
- Colaboración académica y fortalecimiento de alianzas estratégicas
- Desarrollo tecnológico
- Agenda Internacional

IV. Gestión institucional

I. PRESENTACIÓN

En esta Primera Sesión Ordinaria correspondiente al año 2010 del Consejo Directivo del Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo" A.C., se presenta el Informe de Autoevaluación sobre los principales resultados alcanzados en el año 2009, con lo que se da cumplimiento a los términos establecidos por el Reglamento de la Ley Federal de Entidades Paraestatales y conforme a las facultades y obligaciones que a la Titular del CentroGeo confieren el artículo 59 fracción II y el Capítulo V, artículo 29, Puntos VII y XIV de los Estatutos que rigen a este Centro Público de Investigación.

Como se señaló en septiembre de 2009, en el informe correspondiente al primer semestre de ese año, el CentroGeo inició un nuevo ciclo con una propuesta para la conducción de esta institución para el periodo 2009-2014.

A un año del inicio de mi gestión como directora general del CentroGeo, en este informe señalo, en el marco de la consideración de dicha propuesta, los elementos relevantes en la instrumentación de nuestro Modelo de Gestión Científica (MGC) tomando en cuenta las últimas reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología, así como las acciones que se desagregan del proceso de planeación estratégica instrumentado en el último trimestre del año 2009, con la participación activa de los integrantes de nuestro Centro en el contexto de un esquema de planeación participativa que nos ha permitido contar con agendas de decisión en el ámbito de la investigación, el desarrollo académico y la gestión institucional, actividades sustantivas de cuyo desempeño se dará cuenta a lo largo de este documento.

Es importante señalar que no obstante las restricciones presupuestales y normativas del año 2009, el CentroGeo se ha venido fortaleciendo como una institución científica con un alto grado de vinculación con la sociedad, lo que le añade valor, consolidándose en el desarrollo de sus actividades sustantivas cuyo objetivo estratégico de mediano y largo plazo es la consolidación del Proyecto Científico y el desarrollo de una escuela científica en Geomática, en el marco de la instrumentación eficiente, eficaz y oportuna de los procesos orgánico-funcionales de nuestra gestión institucional.

Nuestro proyecto científico expuesto a la comunidad amplia del CentroGeo, a sus cuerpos colegiados y al CONACYT, nos ha permitido abordar la Geomática como una ciencia integradora del conocimiento que emerge de las interacciones disciplinarias que la conforman, con gran potencial para brindar soluciones a problemáticas de la sociedad, aportando a su cuerpo de conocimiento, para lo cual se definió desde los inicios del proyecto del CentroGeo una estrategia científica, que ha significado un reto y un estímulo para desarrollar líneas de investigación que ha posicionado al CentroGeo en México en un nicho de oportunidad científico y tecnológico – el modelaje espacial –, y en la interacción de la Geomática con la sociedad a partir de un modelo heterárquico de trabajo, con un claro énfasis en ofrecer soluciones a problemas de precariedad, vulnerabilidad e impacto regional, teniendo como interlocutores en los distintos órganos de gobierno a organismos internacionales, instituciones de educación superior, empresas y sociedad en general.

El avance de la Geomática presupone una estrecha relación e intercambio con la sociedad en espacios de colaboración y deliberación académica, por ello se privilegian las alianzas con

instituciones afines, con organismos multinacionales y con grupos y redes de investigación de vanguardia a nivel internacional. La interacción con la sociedad seguirá siendo un verdadero laboratorio de aprendizaje y de desarrollo de nuevos instrumentos y marcos teóricos, que aseguren la dinámica de los procesos de generación de conocimiento e innovación en el centro.

Nuestro Modelo de Gestión Científica entraña una estrategia dinámica y da dirección y prioridades a las actividades sustantivas del CentroGeo, por lo que se ha venido trabajando con la comunidad científica, a través de una agenda participativa de investigación, en la exploración y desarrollo de los dominios del conocimiento geomático que ofrecen condiciones para aportar conocimiento, hacer innovaciones y contribuir en la solución de problemas fundamentales de la sociedad.

En ese marco, el desarrollo de las acciones del CentroGeo exige capacidad de respuesta y adaptación ante los retos internos y las tendencias del desarrollo de la ciencia en general, de la Geomática en particular y de las transformaciones y requerimientos de nuestra sociedad.

El carácter dinámico e innovador de nuestro Modelo de Gestión Científica demanda una constante revisión de los procesos organizacionales frente a las expectativas de crecimiento del CentroGeo y la congruencia con los objetivos estratégicos derivados del ejercicio de planeación, lo que implica trabajar permanentemente buscando el equilibrio.

Como señalé en el informe pasado, es mi propósito y convicción, desempeñar la función directiva del CentroGeo potenciando el capital humano de nuestra institución como el activo más importante con el que cuenta el centro en un contexto de cultura organizacional relativa a la cooperación y el flujo e intercambio libre de conocimientos, dentro de un esquema organizativo que favorece la creación y la mejora del pensamiento.

En el CentroGeo se seguirá propiciando una organización del trabajo y desarrollo bajo el principio de heterarquía, siendo éste un valor permanente en nuestro desarrollo a futuro, visión que se pretende sea compartida por la comunidad del CentroGeo para lograr el desarrollo de la ciencia Geomática y su consolidación como un modelo de referencia en el ámbito académico.

Espero, como Directora General del CentroGeo transmitir, a través del presente documento de informe, las acciones y tareas sustantivas desarrolladas por el personal de este Centro durante el año de 2009, así como los procesos esenciales y la visión que dan vida y movimiento a nuestra comunidad científica, hacerles partícipes de nuestros potenciales y preocupaciones, de nuestra misión presente y visión a mediano y largo plazo, de las soluciones previstas y propuestas para, con base en esta valiosa comunicación con los miembros del Consejo Directivo, compartir con ustedes los éxitos logrados por nuestra institución, sus investigadores y profesionistas.

II LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN EL CENTROGEO

EL CENTROGEO COMO ORGANISMO VIVO

El CentroGeo es un organismo vivo en evolución, cuya organización y operación requiere de ajustes continuos considerando el contexto externo cambiante y la gestión interna, con el

propósito de no sólo sostenernos, sino de crecer de manera armoniosa y de ampliar nuestro posicionamiento de liderazgo en el campo de la Geomática en nuestro país y en la región latinoamericana.

En ese sentido, en el CentroGeo somos conscientes de la necesidad de establecer sinergia y compatibilidad entre la gestión “macro” y la operación “micro”, es tarea de la Dirección General buscar y asegurar constantemente el equilibrio entre los diversos ámbitos en el contexto de la normatividad que, como Centro Público de Investigación debemos observar, por lo que nos encontramos actualmente en proceso de revisar y explicitar políticas, normas, lineamientos y procedimientos para ajustarnos a la nueva realidad del centro y ser más eficientes y eficaces, así como transparentes en el ejercicio de nuestra gestión institucional.

Para conseguir las metas planteadas y el logro de objetivos, la planeación estratégica en el CentroGeo es un componente integral del Modelo de Gestión Científica y seguirá siendo parte de la cultura institucional, como un instrumento fundamental de trabajo y práctica organizacional para guiar el quehacer cotidiano.

Como lo hemos señalado con anterioridad, la planeación estratégica debe ser un “proceso permanente que guíe las acciones y decisiones cotidianas de sus miembros clave; y, en cuyo marco periódicamente se revisen los aspectos estratégicos para retroalimentar sus procesos sustantivos, considerando las oportunidades que se detecten en el medio ambiente, y en apego al marco jurídico y normativo en materia de ciencia y tecnología”.¹

Durante este año que se informa, los objetivos estratégicos del CentroGeo así como su Misión y Visión se han interiorizado en el quehacer de nuestra comunidad, orientando las actividades y tareas de las personas y de los grupos de trabajo en el camino de la evolución y consolidación de la institución hacia su posicionamiento competitivo en el mercado de conocimiento en Geomática.

La articulación de los componentes institucionales del Modelo de Gestión Científica: planeación estratégica, la organización, la orientación a procesos y las alianzas estratégicas genera el entorno de acción de los integrantes del CentroGeo, cuyas características favorables a la generación de conocimientos e innovaciones se complementan con los componentes que apoyan la actuación de su personal con calidad y capacidad de respuesta. En ese sentido, el Modelo de Gestión Científica del CentroGeo ha implicado un modelo de vinculación con la sociedad, que iremos afinando y explicitando con base en la evolución del Centro.

OBJETIVOS DE LA GESTIÓN CIENTÍFICA DEL CENTROGEO Y PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

La gestión científica del CentroGeo se orienta por tres objetivos fundamentales:

- Impulsar la creatividad, la productividad y la competitividad de CentroGeo.
- Asegurar el cumplimiento de la misión, visión, objetivos estratégicos y las metas.
- Buscar la sinergia de la relación entre las metas y objetivos estratégicos del Centro con los objetivos individuales y grupales de sus integrantes.

¹ Modelo de Gestión Científica del CentroGeo, 2003. Documento institucional.

Como hemos venido planteando, uno de los sustentos organizativos para el desarrollo de las actividades de investigación, educación y difusión del conocimiento en el CentroGeo y el logro de sus resultados, ha sido el modelo de organización del trabajo en grupos heterárquicos, a partir de los cuales emergen niveles distintos de liderazgo, coordinación y seguimiento situacional. Estos niveles han sido lo suficientemente flexibles para permitir procesos de adaptación que den respuesta a las demandas del entorno en distintos momentos.

A lo largo del presente año que se informa, se decidió instrumentar, de manera más explícita, la participación en la planeación, como forma de gestión orientada a fortalecer procesos transversales en el CentroGeo; mismos que son clave para el logro de los objetivos estratégicos, favoreciendo que los factores mencionados den sinergia a la creatividad y la productividad.

Participar en la planeación implica corresponsabilidad en la toma de decisiones y en el proceso mismo de la acción. Es pertinente recordar que las políticas institucionales del personal científico y tecnológico del CentroGeo fomentan dicha participación a partir de la comunicación entre los grupos de trabajo y libertad con dirección, participación en los beneficios que se deriven del desempeño y la productividad, involucramiento en diversas y distintas actividades (investigación, posgrado, difusión, etc) y el fomento a la innovación y la creatividad. La toma de decisiones sobre las metas y las formas de alcanzarlas es resultado de un proceso de discusión colectiva en el ejercicio de los alcances de mi responsabilidad en la conducción del CentroGeo.

➤ **Los procesos transversales que se planean con participación**

La participación en el proceso de planeación en el CentroGeo abarca la toma de decisiones, la instrumentación (o activación) de las mismas y su conducción o guía. Decisión, instrumentación y conducción no son actividades secuenciales, más bien deben verse como fases articuladas por ciclos de retroalimentación.

En la fase de decisión se llevó a cabo un diagnóstico que combinó el conocimiento de la visión estratégica de la institución con la exploración de algunos medios para el logro de los objetivos del CentroGeo, medios factibles y viables en términos de los recursos disponibles y del espacio de oportunidades en el que se encuentra el CentroGeo en el contexto de la situación nacional.

Los principales elementos revisados en esta etapa fueron el conocimiento que la comunidad tiene sobre la institución y su estrategia, y la identificación de esta comunidad con la cultura organizacional del Centro. Este diagnóstico reafirmó el marco y la perspectiva para posicionar y revisar la coherencia de los procesos transversales propuestos con la estrategia de mediano y largo plazo del CentroGeo.

Se decidió incluir en una primera etapa de la planeación participativa tres procesos transversales:

1. La construcción de la agenda de investigación
2. La integración de una infraestructura de datos geoespaciales
3. La comunicación, difusión y divulgación de conocimientos e información.

En la fase de instrumentación ó activación entran en juego aspectos relacionados con la ejecución, la comunicación y la movilización. Un grupo se moviliza si está suficientemente

educado para generar propuestas que puedan conducir el esfuerzo y expresar críticas fundamentales que permitan su reorientación o fortalecimiento y si logra generar habilidades organizacionales suficientes para controlar el rumbo del esfuerzo.

La activación de los procesos transversales como proyectos colectivos ha detonado una forma relevante de movilización. Aquí entendemos como **proyecto** una 'campana concertada' que enfoca la actividad hacia objetivos específicos y que provee un estímulo inicial para poder despegar y ser seguido por una 'reacción en cadena' que incorpore a nuevos grupos. Las personas se comprometen con el proyecto si participan en él.

Finalmente, la fase de conducción o guía es un proceso permanente de seguimiento y mantenimiento del consenso, un ejercicio efectivo de evaluación y control del proceso y de respuesta para retroalimentar la actividad de los grupos. El consenso se expresa como una congruencia con la perspectiva estratégica y la activación de los grupos de trabajo.

El consenso se diferencia del acuerdo ya que presupone una conciencia con lo que ha sido acordado. El consenso no requiere la acción ex ante, pero debe construirse durante ésta para mantener la continuidad del proceso y el compromiso con el mismo.

Los niveles directivos del centro y sus grupos colegiados, como instancias de consulta, tienen mayor poder para construir consenso. Se logrará mayor consenso en la medida en que estos grupos den respuesta a los planteamientos e inquietudes que la comunidad del CentroGeo ha planteado como prioritarias para su funcionamiento y desarrollo.

Este informe da cuenta de los avances en **procesos transversales** que, con base en el proceso de planeación participativa, ha realizado el CentroGeo durante 2009, a saber:

La construcción de una agenda de investigación

El proyecto científico del CentroGeo ha planteado los fundamentos teórico metodológicos que se derivan de una ciencia emergente e interdisciplinaria como lo es la Geomática y del carácter transdisciplinario del enfoque que el CentroGeo ha adoptado para abordar la contribución de la Geomática a la solución de los problemas de la sociedad.

En el marco de este proyecto científico se encuentran las líneas de investigación; las cuales se han ido consolidando con el avance de la espiral de generación de conocimiento en el Centro que se ha orientado a la construcción de una agenda de investigación cuyo propósito es doble.

Por un lado, establecer metas más específicas para el seguimiento de los procesos de investigación y desarrollo tecnológico que permitan detectar a tiempo los obstáculos que se presenten y buscar alternativas para superarlos; así como detectar colectivamente oportunidades que se puedan aprovechar para su mejor desarrollo. Por otro lado, contar con un instrumento más específico para la colaboración intra e interinstitucional en el desarrollo de las investigaciones y de los procesos de innovación.

El proceso de integración de esta agenda se lanzó en el marco de un seminario participativo donde, con base en el Modelo de Gestión Científica del CentroGeo y de sus objetivos estratégicos, el personal académico reflexionó e intercambió puntos de vista sobre el papel que

su quehacer académico ocupa en el marco del proyecto científico y las líneas de investigación del Centro.

De particular relevancia en la construcción de la agenda de investigación es la reflexión sobre las problemáticas estratégicas que guían la definición de la investigación y la innovación tecnológica; misma que se articula con ejes temáticos diversos -como medio ambiente, territorio urbano o gestión científica. La articulación de la Geomática con el conocimiento sustantivo del tema potencia las posibilidades de abordar con éxito diversas demandas de la sociedad.

Derivado de la reunión inicial se estableció el compromiso de que cada miembro del personal académico hiciera el planteamiento de su contribución a la agenda de investigación. Estos planteamientos se han venido subiendo a un micrositio en la red interna del Centro y representan un primer insumo para la construcción de la agenda. Todos los miembros del CentroGeo tienen la posibilidad de revisar los contenidos de información de este espacio en la Web y dar sus comentarios y sugerencias. Estos podrán recogerse por los autores, quienes en su caso, podrán retroalimentarlos en su planteamiento original.

Este proceso de corresponsabilidad en la planeación de la agenda de las acciones sustantivas en los ámbitos de investigación del CentroGeo es un ejercicio permanente y cotidiano que tiende a reflejar de forma concreta la vida académica del centro.

La integración de una infraestructura de datos geoespaciales

Durante el primer semestre del año se llevó a cabo un proceso de participación con investigadores, tecnólogos y técnicos dirigido a construir una infraestructura de datos geoespaciales (IDG) en el CentroGeo. La motivación central de este proceso radica en la posibilidad de alinear los procesos internos de investigación y desarrollo hacia el uso de una base común de datos, información y conocimiento en el marco de un proceso que facilite el flujo de información, garantizando su calidad y seguridad. Esta línea de trabajo contempla así aspectos tecnológicos, organizativos y de gestión, y tiene el potencial de incidir en la productividad de recursos y personas y en la capacidad de innovación de investigadores y tecnólogos. Esta sección reporta los avances de la planeación participativa en este proceso transversal.

La creciente producción de información geoespacial impone nuevos retos y ofrece nuevas oportunidades. El usuario ha transitado de ser un consumidor de mapas a actor participante en la construcción de escenarios geoespaciales a partir de usar datos de varias fuentes que genera sus propios datos a partir de las nuevas herramientas disponibles. En la medida que los datos geoespaciales están disponibles, los usuarios se apoyan de manera creciente en IDG's.

Una IDG es un marco de datos geoespaciales, metadatos, usuarios y herramientas que están conectados de manera interactiva para que los datos geoespaciales puedan utilizarse de manera eficiente y flexible. Atrás de la noción de IDG convergen conceptos de tecnología, políticas, estándares, recursos humanos y actividades necesarias para adquirir, procesar, distribuir, usar, mantener y preservar los datos espaciales.² Una IDG integra datos geoespaciales de múltiples fuentes y permite el acceso a múltiples usuarios.

² Ian Masser, 2005. GIS Worlds. Creating Spatial Data Infrastructures. Redlands, California. ESRI Press.

El valor de una IDG se ha estimado a través del costo de la colección redundante de datos, de los costos derivados de la conversión o de la incapacidad de compartir datos que se han desarrollado bajo distintos marcos o modelos. Abatir estos costos remite al tema de la interoperabilidad, que alude a la habilidad de integrar información espacial de una organización o sistema de origen en otra organización o sistema. La interoperabilidad se refiere a la capacidad de comunicar, ejecutar programas o transferir datos entre unidades funcionales distintas en una forma tal que el usuario no requiere tener conocimiento de las características específicas de esas unidades. El resultado es el intercambio sin costuras de información y procedimientos entre unidades u organizaciones mediante el uso de protocolos estándares y conexiones de interfase.

La idea primaria de contar con una IDG en el CentroGeo surge de la necesidad de organizar el acervo de información existente en el Centro para llevar a cabo una adecuada gestión de la información geoespacial, de tal manera que se minimicen los tiempos de búsqueda y validación, se eliminen duplicidades en el almacenamiento, se fomente la colaboración y el intercambio de información y conocimiento entre los investigadores y tecnólogos, y se permita que los grupos de trabajo se concentren en el desarrollo de sus investigaciones y en la generación de productos para proyectos aplicados.

La integración de la IDGeo requiere partir del diagnóstico de los recursos de información geoespacial con que cuenta el Centro, la localización de los mismos y el avance en la integración de sus metadatos. Requiere, asimismo, diseñar la arquitectura que de soporte a su almacenamiento, recuperación, actualización y gestión de manera eficiente, flexible y segura en un entorno Web, adoptar estándares, desarrollar metadatos e implementar servicios para la entrega de información geoespacial a los distintos usuarios del CentroGeo. Todo ello implica el diseño de un modelo integral para la gestión de datos geoespaciales en el CentroGeo.

El desarrollo de este modelo considera los cambios en la transferencia de datos geoespaciales surgidos del desarrollo de la Web, la tendencia hacia la incorporación de grandes volúmenes de información geográfica a través de este medio y la integración de redes de servidores que permiten que desde cualquier lugar un usuario acceda a información geográfica, revise el material y genere nuevas expresiones del espacio a través de la fusión de información geoespacial en diferentes formatos, así como la necesidad de desarrollar la interoperabilidad de la Web como una condición necesaria para que los usuarios (humanos o máquinas) tengan un acceso completo a la información disponible. En este sentido la integración de la IDG se guiará conceptual y metodológicamente por los planteamientos y necesidades de la línea de investigación en GeoWeb.

La estrategia de integración e implementación de la IDG en el CentroGeo (IDGeo) ha implicado robustecer la capacidad tecnológica instalada con la que ya cuenta la institución, tanto en el nivel de hardware, mediante la adquisición de servidores de última generación, como al nivel de capacitación del personal en tecnologías de manejo de información geográfica. Este proceso transversal de construcción de la IDGeo se ha apoyado en el Proyecto estratégico de gestión tecnológica del CentroGeo.

Se contempla que la construcción de la IDGeo potencie la labor de los grupos de trabajo e investigación, proveyendo un marco base en donde los diferentes usuarios al interior de la institución puedan buscar, crear, utilizar y actualizar una base de información geográfica común. La IDGeo tendrá además la capacidad de potenciar la interacción entre el CentroGeo y la sociedad.

Los procesos de comunicación, difusión y divulgación de conocimiento e información.

El CentroGeo como centro de investigación y posgrado conforma una comunidad cada vez más creciente y heterogénea de investigadores, tecnólogos, estudiantes y personas de la sociedad en general y de los miembros de la RedGeo en particular que requieren servicios de información diversos, lo que implica contar con canales y estrategias de comunicación interna adecuadas y efectivas.

En ese contexto, la difusión de la información del CentroGeo es uno de los servicios más urgentes y prioritarios, ya que ésta se realiza en su mayoría hacia el exterior, llevando la presencia de los productos, servicios y logros del CentroGeo hacia diversos usuarios del exterior con propósitos distintos, de promoción del posgrado y servicios educativos en Geomática, como de información a diversas instancias académicas, institucionales como el CONACYT (Consejo Asesor en Divulgación (CADI)), la Red de Centros Públicos de Investigación del CONACYT, así como con organizaciones públicas y privadas y con personas físicas.

Con el objeto de que la información que se difunde al exterior del CentroGeo se conozca por parte de los integrantes del Centro así como del papel que nuestro Centro ha venido desempeñando en el marco de la comunidad científica y de la sociedad, durante 2009 se instrumentó un medio de comunicación a partir de la propuesta de un grupo de trabajo que desarrolló un espacio interno de comunicación denominado **Boletín CentroGeo**, el cual se alimenta durante el mes que transcurre de forma participativa con las contribuciones de información relevante para todos los miembros del Centro y se publica durante la primera semana del mes siguiente.

El **Boletín CentroGeo** se publica físicamente en un espacio físico del Centro que permite, por un lado la comunicación interna sobre las principales actividades, directrices, y avisos de interés para el personal del Centro, y por el otro promueve la integración de los miembros de la comunidad al hacerlos partícipes de los logros y resultados colectivos e individuales.

El **Boletín CentroGeo** ha venido difundiendo y comunicando información sobre diversos eventos de índole académica, de investigación, de difusión, de divulgación, de capacitación y de información relevante para la gestión institucional, manteniendo siempre una sección principal con el tema significativo del mes, así como con una sección editorial para la divulgación de la publicación de artículos de investigadores y académicos del Centro.

Es importante señalar que el **Boletín CentroGeo** ha sido detonador para que durante 2010 se proponga como uno de los proyectos estratégicos del CentroGeo contar con una estrategia de comunicación electrónica no sólo en el caso del Boletín sino de una Revista Electrónica que disminuya el costo de impresión física de información de divulgación y difusión y que además posibilite la ampliación de la cobertura del espacio de incidencia de difusión de los avances en la generación de conocimiento en Geomática.

III. INFORME DE AVANCES

▪ Investigación

El proceso de generación de conocimiento implica avanzar en la construcción y propuesta de modelos que converjan en la generación de soluciones a los problemas sociales planteados por los usuarios. Para ello, se estimulan los procesos de innovación científica y tecnológica que logren articular las redes de investigadores en el marco de las líneas de investigación del Centro.

Las líneas de investigación básica y los resultados obtenidos en ellas, nutren los programas de formación de recursos humanos y las actividades de vinculación y de divulgación que de manera consecuente desarrolla el CentroGeo hacia los sectores público y privado, el sector productivo, la propia comunidad académica y de investigación, y la sociedad en general.

✓ Cibercartografía y Geocibernética

Las soluciones Geomáticas en Web no deben ser vistas como una traducción literal de los artefactos *stand alone* al entorno Web, sino por el contrario, lo que se necesita es un cambio de paradigma en el diseño de los artefactos incluyendo desde su conceptualización las posibilidades de comunicación e interacción que ofrece la Web. Este proceso implica el desarrollo de capacidades en dos ámbitos: el tecnológico y el conceptual.

Desde el punto de vista estrictamente tecnológico, las soluciones en Geomática en la Web deben enmarcarse dentro de la perspectiva de interoperabilidad incorporando los estándares geoespaciales del OGC (Open Geospatial Consortium). En este sentido, se ha avanzado en el desarrollo de dichas capacidades tecnológicas.

Por otro lado, se cuenta con los avances teórico-conceptuales en Cibercartografía propuestos por Reyes 2005 y además con los trabajos de los estudiantes de maestría sobre Cibercartografía en Web (Porrás, 2008 y Trujillo, 2009).

Ahora bien, el siguiente paso es el trabajo empírico, es decir, la construcción de artefactos cibercartográficos en Web partiendo de los desarrollos teórico-conceptuales y los avances tecnológicos con los que se cuenta. Esta primera aproximación al desarrollo de dichos artefactos nos permite avanzar en la construcción del cuerpo de conocimiento de la Geomática (al poner en práctica los marcos conceptuales que se han desarrollado y contrastarlos con el trabajo empírico), y posicionar al Centro en la oferta de servicios de información Geo-espacial en Web (Web Services).

De igual manera, se pretende que las soluciones cibercartográficas de la Web permitan que las perspectivas individuales sean articuladas para construir acuerdos, negociar significados e intercambiar información y conocimiento en el contexto social que ofrece la Web, mediante la interacción de actores y artefacto en una red de conocimiento cibercartográfico.

Como ejemplo de las soluciones que se pueden desarrollar en el ámbito de la Web se encuentran: aplicaciones de GeoWeb, la implementación de la infraestructura de datos geoespaciales del CentroGeo, el desarrollo de atlas cibercartográficos y soluciones complejas en Geomática que integren módulos de comunicación entre los usuarios, así como la aplicación de metodologías para alcanzar acuerdos sobre el territorio (Estrabo).

El CentroGeo continúa avanzando en la consolidación del cuerpo teórico-metodológico de la "Geocibernética"; a la par, se desarrollan modelos para dar soporte a varios proyectos de investigación aplicada. Un ejemplo de ello es el proyecto denominado "*Adaptabilidad, resiliencia y sustentabilidad de la población mexicana frente al cambio climático*"

✓ Percepción Remota y Procesamiento Digital de Imágenes

En el ámbito de la Percepción Remota y el Procesamiento Digital de Imágenes se realizan actividades de investigación básica y aplicada.

En el marco de la investigación básica, se puede incluir el procesamiento de información que permita la generación de bases de datos espaciales a partir de imágenes de satélite. En este sentido se continuará el trabajo con Landsat TM, ETM+, SPOT, SAR, Quickbird, IKONOS, ASTER e imágenes de alta resolución temporal como GOES, MODIS y TRMM; también se investigan nuevas líneas de sensores como LIDAR (Light Detection And Ranging) y radar de apertura sintética (SAR), este último para realizar interferometría y medir desplazamientos terrestres.

Entre las metodologías implementadas para obtener información se trabaja con las siguientes líneas de **investigación básica**:

Investigación en detección de cambios, análisis multitemporal PCA, componentes principales, MAD multivariate alteration detection, maximum autocorrelation factor (MAF) y post-classification, Algoritmos de fusión en sensores LIDAR/OPTICOS, estimación de variables biofísicas con datos LIDAR, algoritmos de clasificación de textura Campos Aleatorios de Markov (CAM), máquinas de soporte Vectorial (SVM Support Vector Machine), Fusión de imágenes de sensores ópticos /radar y superresolución, medición de desplazamientos del suelo mediante interferometría mediante la metodología SBAS (Small Baseline). Calibración de datos de Percepción remota con datos auxiliares por métodos de regresión espacial y/o asimilación de datos.

Se analizan e implementan nuevas herramientas en software libre, ORFEO (agencia espacial francesa CNES), FUSION Lidar, USDA Forest Service, Remote Sensing Applications Center (RSAC).

Por otro lado en el marco de la **investigación aplicada** pueden mencionarse los siguientes proyectos representativos:

1. Hundimiento en la zona metropolitana de la ciudad de México

- a. Continuar monitoreo del hundimiento, sobre la zona metropolitana de la ciudad de México, mediante interferometría radar, a través del procesamiento de las nuevas imágenes ENVISAT disponibles.
 - b. Realizar comparación entre mediciones de hundimiento en la zona metropolitana de la ciudad de México (nivelaciones provistas por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México e interferometría radar).
 - c. Estudio de correlación entre hundimiento, tasas de extracción de pozos, nivel de agua subterránea en pozos y espesor de arcillas.
2. Para la generación de variables biofísicas es necesario el uso e implementación de modelos biofísicos. Una gran cantidad de modelos describen 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:
- a. Integración de datos multisensor para la estimación de variables biofísicas asociadas al ciclo hidrológico (precipitación, vegetación, evapotranspiración, sellamiento, etc)
 - b. Monitoreo ecológico (mapeo y caracterización de cobertura forestal, deforestación, fragmentación y conectividad, caracterización de estructura-funcionamiento)

Cabe mencionar que la generación de variables de entrada a los modelos biofísicos implica realizar esfuerzos importantes en el desarrollo de procedimientos de integración de datos multisensor-multiresolución y multiescala que se contemplan dentro de las líneas de investigación básica.

✓ **Análisis Espacial: Modelos espacio-temporales**

En la investigación en geoestadística y modelación espacial se avanzó en el desarrollo y aplicación de métodos determinísticos y aleatorios para el análisis de fenómenos espaciales y espacio temporales.

La metodología para el desarrollo del modelo espacio-temporal está fundamentada en la utilización de tres técnicas geomáticas que, a grandes rasgos, se pueden resumir como: La estimación de la distribución de población en las celdas del domino de estudio utilizando Imágenes Nocturnas (Night Time Imagery, o NTI); la modelación de los fenómenos de urbanización y densificación utilizando la metodología basada en autómatas celulares, previamente utilizada en el proyecto de Topilejo, con la inclusión de una capa geográfica que simula la incorporación de conocimiento experto de la región en el modelo matemático; y la correlación de los resultados del modelo matemático con la demanda de agua en la región geográfica, previamente mencionada.

Continúan las actividades de investigación básica en el área de la Geoestadística con miras al desarrollo de técnicas para el tratamiento y análisis de la información, que permitan el modelado y la construcción y análisis de variogramas espacio-temporales para investigar la posibilidad de usar el método de kriging no sólo como interpolador, sino para la predicción de escenarios futuros de contaminación ambiental.

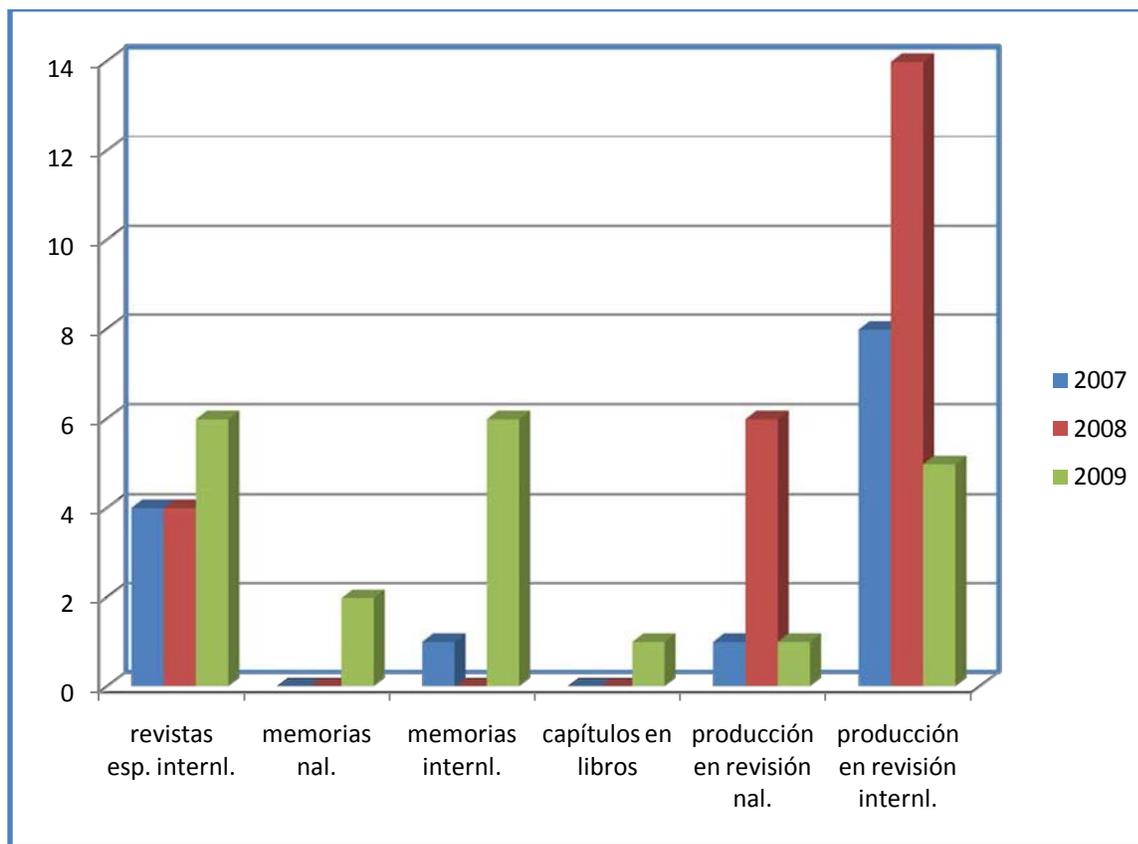
El grupo de investigadores se encuentra actualmente desarrollando de manera activa las siguientes líneas de investigación en análisis espacial, todas ellas derivadas de proyectos de vinculación con la sociedad:

- Análisis de patrones espacio-temporales de incidencia de crimen
- Estimación de escenarios futuros de deforestación a partir de imágenes de satélite y variables geo-demográficas
- Modelos de distribución de atención hospitalaria para emergencias epidemiológicas
- Modelos basados en autómatas celulares para estimar la difusión espacial de enfermedades infecto-contagiosas

▪ Productividad Científica

Durante 2009 los resultados de los procesos de investigación básica y aplicada de los investigadores y académicos del CentroGeo se concretan en la siguiente producción y participación:

Artículos en revistas especializadas, memorias y capítulos de libro con arbitraje, publicados y en revisión



➤ Revistas Especializadas:

○ Artículos con arbitraje internacional publicados

- ✓ López-López, D-M. Spatial analysis and modeling to assess and map current vulnerability to extreme weather events in the Grijalva – Usumacinta watershed, México – Publicado: IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 8., December 2009.
- ✓ López-Caloca, A-A; Martínez-Viveros, E & Chapela-Castañares, J-I. Artículo en Coautoría . "Application of a clustering-remote sensing method in analyzing security patterns" . SPIE Defense Security Sensing, Data Mining, Intrusion Detection, Information Security and Assurance, and Data Networks Security , Vol. 7344-8, Orlando FL. United States, Jan, 2009, del 13 al 17 de abril de 2009.
- ✓ Escalante-Ramirez, B & López-Caloca, A-A. "Rural road extraction from SPOT images based on a Hermite Transform pansharpening fusion algorithm,". SPIE Defense Security Sensing, Data Mining, Intrusion Detection, Information Security and Assurance, and Data Networks Security. jan. 2009, Vol. 7336-47, Orlando FL. United States. 2009. del 13 al 17 de abril de 2009.
- ✓ De la Barreda-Bautista, B & López-Caloca A-A. "Vegetation cover change detection in Chamela-Cuixamala, Mexico,". Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology X, Proceedings of SPIE Vol. 7472-09, sept, 2009.
- ✓ Rodríguez, Yosú; Madrid, Lucía; Núñez, J-M; Quiroz, Gabriela. La propiedad social forestal en México. Investigación ambiental. Ciencia y política pública, Vol 1, No 2 (2009) Revista INE 1-2, pp179-196.
- ✓ López-Quiroz, P, et al., Time series analysis of Mexico City subsidence constrained by radar interferometry, Journal of Applied Geophysics (2009), Volume 69, Issue 1, September 2009, Pages 1-15, Advances in SAR Interferometry from the 2007 Fringe Workshop.

○ Artículos con arbitraje nacional en revisión

- ✓ Tapia-Silva, F-O. 2010. Avances en Geomática y tecnología geoespacial para la resolución de la problemática del agua en México. Memoria de la Primera Reunión Nacional de Investigación Sobre el Agua: RETAC (artículo arbitrado aceptado para publicación en 2010)

○ Artículos con arbitraje internacional en revisión

- ✓ Tapia-Silva, F-O. Advances in geomatics and geospatial technologies to solve water problems in Mexico. 2010. Accepted for publication in: Oswald Spring U. (ed.). Water Research in Mexico. Scarcity, Degradation, Stress, Conflicts, Management, and Policy. Springer- Verlag. (artículo arbitrado aceptado para publicación en 2010)

- ✓ Contreras Silva, Ameris; López-Caloca, Alejandra-A. "Coralline reefs classification in Banco Chinchorro, Mexico," Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology X, Proceedings of SPIE Vol. 7472-24, sept, 2010.
 - ✓ Zhan, B; Tapia-Silva, F-O & Santillana, M. 2010. Estimating Small Area Population Growth Using Geographic Knowledge Guided Cellular Automata" accepted for publication in: International Journal of Remote Sensing. (artículo arbitrado aceptado para publicación en 2010).
 - ✓ Ramos, J-A; Noyola, C & Tapia-Silva, F-O. 2010. Accepted for publication in: Environmental Earth Sciences, DOI: 10.1007/s12665-009-0434-5. Springer-Verlag. (artículo arbitrado aceptado para publicación en 2010).
 - ✓ Yan Y; Doin M.P & López-Quiroz P., Comparison of PS and SBAS method applied to the measurement of the Mexico City subsidence, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Submitted. (artículo arbitrado aceptado para publicación en 2010).
- **Capítulo de libro arbitrado de publicación internacional**
- ✓ Martínez-Viveros, Elvia & López-Caloca, S-Fernando. Capítulo de Libro. Capítulo 13. "A Cybercartographic Tool for Supporting Disaster Prevention Planning Processes and Emergency Management in Mexico City". Nombre del libro, rev: "Geospatial Techniques in Urban Hazard and Disaster Analysis", Pamela S. Showalter & Yongmei Lu (Eds.), editorial Springer, 2009, ISBN 978-90-481-2237-0, Library of Congress Control Number: 200992683. 1st. edition (December 10, 2009)
- **Memorias**
- **Presentaciones en Congreso Nacional con resumen arbitrado**
 - ✓ Felipe Omar Tapia Silva, Resumen arbitrado y ponencia en la primera Reunión de la Red Temática del Agua celebrada en Cocoyoc, Morelos, los días 21 al 23 de enero de 2009, título: "Geomática y la tecnología geoespacial en la resolución de la problemática del agua en México."
 - ✓ E. R. Rosales Arriaga y F. O. Tapia Silva. 2009. Publicación en Memorias in Extenso de Congresos. Calibración de imágenes MODIS para la obtención de datos de temperatura del aire en México. Memorias reunión nacional Selper 2010.

○ Presentaciones en Congreso Internacional con resumen arbitrado

- ✓ F-B. Zhan, F-O. Tapia Silva, M. Santillana. 2009. Estimating Small Area Population Growth Using Geographic Knowledge Guided Cellular Automata. Association of American Geographers 2009 Annual Meeting, Las Vegas, NV.
- ✓ Daniel María López López. Poster de artículos en congresos. Beyond Kyoto: Addressing the Challenges of Climate Change. Science Meets Industry, Policy and the Public. 5 – 7 March 2009 Aarhus, Denmark. Spatial analysis and modeling to assess and map current vulnerability to extreme weather events in the Grijalva – Usumacinta watershed, México
- ✓ Penélope López Quiroz. Poster de artículos en Congresos: López-Quiroz P, & Doin M. P., Time series analysis of Mexico city subsidence obtained by interferometry, Fringe 2009 Workshop, Advances in the Science and Applications of SAR Interferometry, ESA ESRIN, 30th November - 4th December 2009, Frascati, Italy
- ✓ Tapia-McClung, Rodrigo. Poster en congresos: Marrakech, Marruecos - About the spatiality of Mexico's first conjugal union: a look through the spatial distribution of mean age at first union - 29 de septiembre, 2009. Poster en la XXVI IUSSP International Population Conference, en Marrakech, Marruecos.
- ✓ Daniel María López López. Publicación en Memorias in Extenso de Congresos. Artículo: Vulnerabilidad socio-ambiental al cambio climático Cambio ambiental global, una perspectiva desde la geomática y del análisis y modelaje espacial. Ponencia En Memorias. Semana de Geomática, Acceso al Conocimiento Espacial, celebrado en Bogota, Colombia del 26 al 30 de Octubre del 2009.
- ✓ Y. Yan, P. López-Quiróz, M-P Doin, F. Tupin, B. Fruneau, Comparison of two methods in multitemporal differential SAR Interferometry: application to measurements of Mexico City subsidence, Proceedings of the Fifth International Workshop on the Analysis of Multi-temporal Remote Sensing Images July 28-30, 2009 – Groton, Connecticut.

○ Asistencia a Congresos

- ✓ Fringe 2009 Workshop, Advances in the Science and Applications of SAR Interferometry, ESA ESRIN, 30th November - 4th December 2009, Frascati, Italy
- ✓ Conference: Beyond Kyoto: Addressing the Challenges of Climate Change. Science Meets Industry, Policy and the Public 5 – 7 March 2009 Aarhus, Denmark
- ✓ GEO (Group on Earth Observations) Latin American and Caribbean Capacity Building Workshop. Fecha: 30/11/2009 – 04/12/2009, Lima, Perú.

- ✓ 3er. Seminario "Modelos de Conectividad: Hacia la creación de ciudades digitales mexicanas", efectuado el 18/06/2009, Ciudad de México.
 - ✓ 6ª. Reunión de Otoño de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet. Fecha: 22/10/2009 – 23/10/2009.
 - ✓ Seminario: México después del petróleo. Serán los biocombustibles y geotermia una alternativa. Organizado por el Servicio de Intercambio Académico Alemán. Ciudad de México 21/09/2009
 - ✓ Primera reunión de la Red Temática del Agua en Cocoyoc, Morelos, 21/01/2009 al 23/01/2009.
 - ✓ Simposio Internet 2009, Cd de México, Febrero 2009. Organizado por UDLA y Sociedad Internet de México, A.C. (ISOC México), el Centro Cultural del México Contemporáneo, A.C. (CCMC) y NIC-México (NIC-MX)
- **Difusión en revistas no especializadas y actividades de extensión.**
- ✓ Artículo de divulgación para la Gaceta Electrónica del CONACYT.
 - ✓ Coorganización de la 6° Reunión de la Red Geomática de México.
 - ✓ Semana de ingeniería Topográfica, Instituto Politécnico Nacional. 27/03/2009
 - ✓ Expositor con stand dentro del 2° Congreso Nacional de Vinculación Academia-Empresa convocado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, la SEP y la Concamin.
 - ✓ Feria del Año internacional del Planeta Tierra. 12 al 25/01/2009 Palacio de Minería.
 - ✓ Feria Nacional de Posgrados CONACYT 5 y 6 /06/2009 Palacio de Minería.
 - ✓ Feria de transparencia 28/09/2009 Zócalo de la Cd de México.
 - ✓ Stand de CONACYT en el Campus Party, Centro de Exposiciones Banamex Santa Fé, México, D.F., 15 y 16/11/2009.
 - ✓ 2° Congreso Nacional de Vinculación, Hotel Marquis Reforma, México,D.F., Foro Expo Vinculación (Foro consultivo científico y tecnológico).

➤ Investigación y aplicaciones a proyectos con la sociedad

A continuación se reseñan los proyectos que el CentroGeo desarrolló con distintas instituciones:

- **Construcción de Geointeligencia con la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal.**

El proyecto de Construcción de Geointeligencia en la SSPDF ha venido desarrollándose en el marco de dos convenios de colaboración, el primero que se inició en el 2008, concluyendo en 2009 y con la propuesta de una siguiente etapa para el 2010.

En el 2009 la colaboración entre el CentroGeo y la SSPDF se centró en el análisis espacial y espacio-temporal de la incidencia delictiva en la ciudad. Se construyeron modelos espaciales de **zonas calientes** para diversos tipos de delitos y modelos espacio-temporales que dan cuenta de incidentes delictivos en serie. Estos modelos se expresaron espacialmente en la base de información geoespacial, permitiendo una primera aproximación territorial a la problemática de la incidencia delictiva. También se avanzó en la propuesta de diseño del laboratorio de Geointeligencia de la SSPDF.

- **Servicios de información geoespacial en la Educación a Distancia ANUIES-CentroGeo.**

En el 2009 se continuó con el diseño e instrumentación de una componente sistémica de información geoespacial para el Sistema Nacional de Educación a Distancia, con el propósito de que ésta contribuya a los esfuerzos de coordinación y gestión y procesos del SINED, que buscan contribuir al fortalecimiento de las capacidades de la educación superior en México en esa modalidad de educación.

El CentroGeo concluyó en 2009 el diseño que fue entregado a la ANUIES lográndose tener un planteamiento interactivo en GEOWEB e iniciando los primeros ejercicios de instrumentación que se continuarán calibrando junto con los responsables del SINED para que avance en su conocimiento y adopción por los usuarios.

- **Proyectos CentroGeo-Corredor Biológico Mesoamericano-México (Sede en CONABIO).**

La relación entre el Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBMMx) y el CentroGeo se ha venido forjando con una perspectiva de largo plazo, que se ha logrado por la coincidencia entre diversas líneas de investigación del Centro y los intereses institucionales del Corredor, generándose una sinergia en la que se obtiene un valor agregado a lo que cada parte aporta.

Durante el 2009 nuestras labores se orientaron a la creación de *servicios de información territorial* a nivel regional y comunitario para el proyecto "Programa de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos de Chiapas" ubicado en la Selva Lacandona. Para ello se generó información mediante el procesamiento de imágenes que provienen de sensores remotos (GPS), fotografías y talleres en campo, que permitió registrar los proyectos de reconversión productiva en que cada contraparte (ejidatario) participa, buscando establecer el capital natural que compromete, generándose además, información para impulsar la creación de políticas territoriales a nivel municipal y ejidal.

Durante 2009 se inició también otro proyecto con el CBMMx sobre servicios de información para apoyar el impulso de acciones ProÁrbol en 13 municipios del Corredor, de los estados de Chiapas, Campeche y Quintana Roo, para el 2010 se pretende establecer nuevas perspectivas para el desarrollo de la alianza entre CBMMx y CentroGeo.

- **Inventario de Programas de Desarrollo Social (2000-2009).**

El CentroGeo es responsable de la solución computacional y del desarrollo de una aplicación para fines de captura, consulta y análisis de la información geoespacial del Inventario de Programas de Desarrollo Social proyecto que se realiza en forma conjunta con el Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL), El Colegio de la Frontera Norte (COLEF) e investigadores de El Colegio de México (COLMEX) y del ITESO.

Este proyecto ha sido importante para las estrategias y esfuerzos de vinculación del CentroGeo; ya que además de ser un nicho de oportunidad para nuevos temas y líneas de investigación, incorpora componentes capaces de potenciar sus ejes e indicadores de desempeño y sus objetivos estratégicos. Dicho proyecto se concluyó en tiempo y forma en 2009 y se encuentra disponible en el portal de Internet del CONEVAL.

- **Desarrollo del Sistema Georeferencial para el Sistema Integrado de Información de Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT).**

De acuerdo a la Ley de Ciencia y Tecnología publicada en 2002, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es el responsable de administrar y mantener actualizado el SIICYT a través de la Dirección del mismo nombre y adscrita a la Dirección Adjunta de Información, Evaluación y Normatividad. La información que incluye el SIICYT corresponde a aquellas instituciones y empresas que desarrollan Ciencia y Tecnología en territorio nacional, inscritas al Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECyT), así como información relativa a personas físicas (investigadores, tecnólogos, consultores, etc.).

El módulo desarrollado por el CentroGEO se creó en el año de 2004, actualizado durante 2008 en tres vertientes:

1. Actualización de las Instituciones presentadas en el Sistema
2. Vinculación con las personas físicas
3. Desarrollo de consultas sobre instituciones y personas físicas

Este módulo está disponible para su consulta en Internet y cumple con los estándares que marca el MVC (Model, View Controller), y está apegado a los estándares del sistema en su conjunto.

En 2009 se estableció otro convenio para darle continuidad a los trabajos y robustecer la funcionalidad de explotación de Información y se hicieron las siguientes adecuaciones:

1. La modificación de la imagen de acervo al Manual de Identidad de CONACYT
2. Generar la capa de instituciones por sector de origen
3. El vínculo con el Application Programming Interface (API) de Google Maps y Google Earth en reportes.
4. La incorporación del padrón de investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Se participó en la Convocatoria del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) del CONACYT con 2 propuestas que pasaron las diferentes etapas pero que al final no fueron seleccionadas y que sin embargo alimentaron otros proyectos como es el caso de:

- **Servicios de Información, Comunicación y Conocimiento en GeoWeb, para la gestión territorial de la Región Usumacinta en México**

Este proyecto se desarrolló a partir de la vinculación con la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), a través de la consultora ABT Associates, quien apoyó su realización y permitió avanzar en el establecimiento de una Red de Investigadores que monitorean y analizan la **Región Usumacinta** en términos de buscar el desarrollo sustentable y la conservación del capital natural de la Región.

- **Escenarios prospectivos y definición de metas para el desarrollo regional**
- **Inventario del suelo urbano para ciudades seleccionadas. Desarrollo de una aplicación para fines de visualización, y consulta de la información geoespacial.**

Estos proyectos se desarrollaron con la Secretaría de Desarrollo Social

- **Estudio para establecer el uso neto del agua en los acuíferos de la cuenca del Río Lerma, considerando técnicas de percepción remota para el cálculo del balance de energía, en particular para estimar evapotranspiración real.**

Este proyecto se realiza con el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el marco de un Fondo Sectorial de CONACYT.

- **Tulum Geo-espacial, proyecto de percepción remota y sociedad.**

Este es un diseño de una solución de Geomática dentro del marco de municipios digitales realizado en colaboración con INFOTEC.

- **Programa de Posgrado en Geomática y Formación de Recursos Humanos**

Uno de los objetivos estratégicos del CentroGeo es la formación de una masa crítica de capital humano que aporte al proceso de investigación y que contribuya a la difusión del conocimiento en Geomática en el país y para beneficio de la sociedad.

Para ello los programas de docencia se apegan a estándares internacionales de excelencia y son factor importante en el logro de la misión del CentroGeo.

En ese sentido los resultados de mayor relevancia en la formación de recursos humanos a lo largo del año 2009, tanto en el posgrado como en capacitación especializada, se presentan a continuación:

- **Difusión**

Durante 2008 se abrió la convocatoria anual para la inscripción a la Especialización en Geomática, iniciándose el curso propedéutico a principios de septiembre de 2009, finalizando en diciembre de ese año.

Para la difusión del Programa de Posgrado se diseñan y elaboran carteles promocionales y se programa el proceso de difusión de forma directa (mediante el envío de carteles y trípticos a instituciones de educación superior, que incluyen los 27 Centros Públicos del Sistema CONACYT y 7 universidades en el extranjero.

Durante 2009 se promovió el Programa de Posgrado a un total de 171 instituciones.

De manera presencial:

- 18 de marzo. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Alumnos de la licenciatura en Ingeniería Geomática.
- 25 de marzo. Evento de presentación del Sistema del Agua. El Colegio de México.
- 27 de marzo. Instituto Politécnico Nacional. Semana de Ingeniería Topográfica.
- 5 y 6 de junio. Feria Nacional de Posgrados, CONACYT, Palacio de Minería., México, D.F.
- 24 de septiembre. Seminario de Políticas Públicas y Desastres: Cambio Climático en México. Casa Lamm, México D. F.

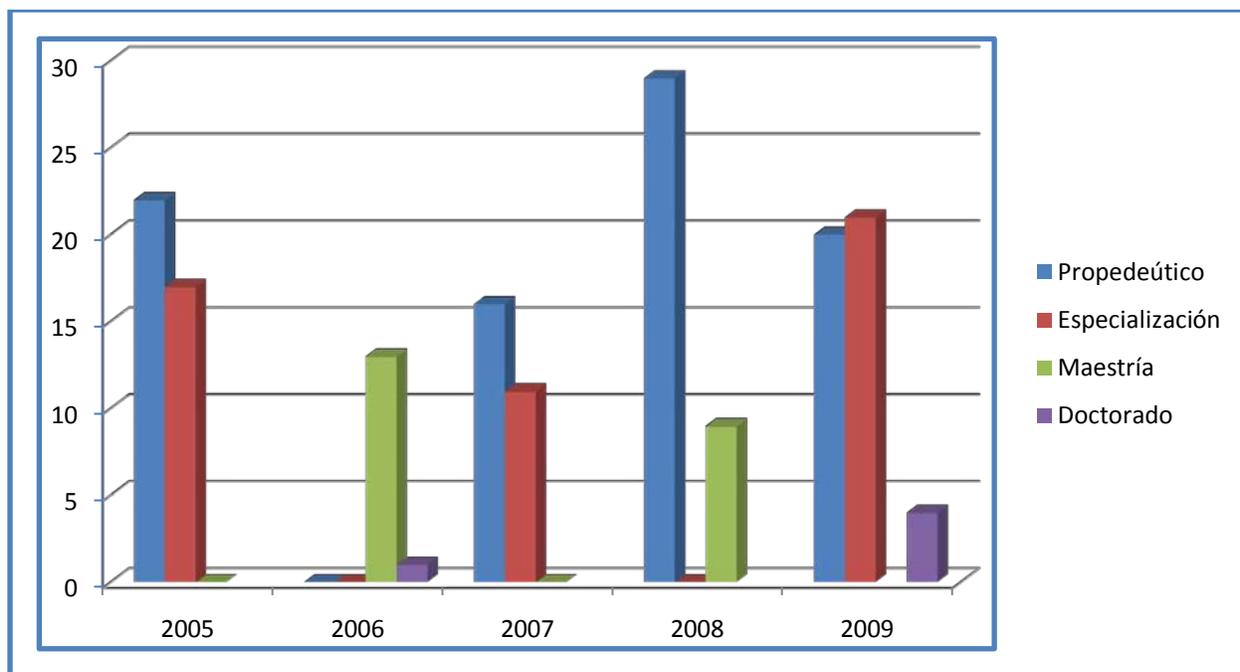
- 7 de octubre. INE. *Presentación del Sistema de Consulta de las Cuencas Hidrográficas* proyecto realizado con el CENTROGEO.
- 19 al 23 de octubre. *Convención Nacional de Geografía del INEGI, Aguascalientes, Ags.*

En medios impresos:

- Febrero. "Converus". Revista del IPN.
- 3 de mayo. Periódico "Reforma". Sección de Enfoque.
- Junio. *Gaceta de la UNAM*. Número 4,150. Página central.
- Junio. "Ciencia y Desarrollo". Revista de CONACYT. Contraportada.

Es importante señalar que a la par del programa de posgrado se llevó a cabo la difusión del **Diplomado** en Geomática, a través de diversas actividades especialmente diseñadas para ello en instituciones del sector público y privado cuyo personal técnico requiere estar calificado y especializado en la Geomática.

▪ Programa de Posgrado en Geomática



* Alumnos Matriculados en el Año.

○ Propedéutico en Geomática

Durante el mes de agosto de 2009, de la nueva promoción de alumnos aspirantes al propedéutico en Geomática se aceptó a 20 de los 21 estudiantes que se presentaron.

El programa de trabajo del propedéutico se desarrolló en el periodo septiembre– diciembre 2009, con la participación de personal académico del Centro como docentes de los diversos módulos de dicho propedéutico.

Al término del periodo lectivo del propedéutico, 18 de los 20 alumnos completaron y aprobaron los estudios.

Se continuó instrumentando la política de “tiempo completo” para los estudiantes del propedéutico mediante el otorgamiento de becas CentroGeo a los alumnos matriculados.

▪ **Especialización en Geomática**

Los egresados del curso propedéutico de la generación 2008 fueron entrevistados durante el mes de enero de 2009, por el Comité del Programa de Posgrado (CPP) aceptándose a 21 de un total de 24.

El plan de estudios de la Especialización en Geomática tiene una duración de un año, por lo que en el mes de diciembre de 2009 los estudiantes matriculados terminaron sus estudios.

Los cinco módulos que integran el Programa de Especialización fueron coordinados por personal académico con Doctorado del CentroGeo, del mismo modo los asistentes de los coordinadores de los módulos son personal adscrito al Centro. Es relevante destacar la participación de egresados de la Maestría en Geomática en la impartición del Módulo de Geomática Aplicada. Adicionalmente, en la Especialización se contó con la participación de profesores invitados, nacionales y extranjeros, que contribuyeron de manera significativa para enriquecer la calidad de este Programa.

Durante enero de 2010 el CPP entrevistará a los alumnos graduados que se postulen a la Maestría en Geomática, esperando contar con una cifra cercana a los 14 alumnos.

▪ **Maestría**

En este nivel educativo del Programa de Posgrado se tienen dos promociones activas. La primera corresponde a alumnos matriculados en 2006 de los cuales 4 se graduaron durante el primer semestre de 2009, y la segunda corresponde a la promoción 2008 la cual cursa actualmente el programa.

Es importante señalar que 2 alumnos de esta promoción viajaron a Alemania para presentar resultados de su trabajo de tesis en un Congreso Internacional y otro alumno presentó su trabajo de investigación en un Congreso Nacional.

○ **Títulos de las Tesis de Maestría en Geomática**

- ✓ Luis Alejandro Castellanos Fajardo. Tesis de Maestría (28/mayo/2009). “Diseño Conceptual de un Sistema de Información Geográfica para la Certificación y Trazabilidad del Café Orgánico en la Selva Lacandona”

- ✓ Camilo Alberto Caudillo Cos. Tesis de maestría en Geomática: Segregación residencial en San Cristóbal de Las Casas y Mérida. Patrones de precariedad y opulencia. (30 de junio de 2009)
- ✓ Pablo López Ramírez. Tesis de Maestría "Modelos Geo-Espaciales del Medio Urbano: El caso de la Contaminación Atmosférica" El jurado fue integrado por: Dra. Carmen Reyes Guerrero (CentroGeo), Dra. Margarita Parás Fernández (CentroGeo) y Dr. Arón Jazcilevich Diamant (CCA-UNAM)
- ✓ Jesús Trujillo Almeida. Tesis de Maestría en Geomática: "Cibercartografía Web: Hacia la construcción de un modelo colaborativo de conocimiento cibercartográfico".

- **Becas**

La dedicación de tiempo completo de los estudiantes de la Especialización y Maestría es fundamental para alcanzar el objetivo de graduarse con la calidad establecida por el Centro y en los tiempos estipulados en los planes de estudio.

De ahí que el apoyo que representan las becas a los alumnos del Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) SEP-CONACYT resulta ser fundamental ya que 8 alumnos de la maestría y 19 de la especialización se han beneficiado lo que representa un monto total anualizado superior a los dos millones de pesos.

Respecto a dichas becas se ha cumplido en tiempo y forma con los reportes de seguimiento de becarios solicitados por el CONACYT sobre el avance y desempeño del total de alumnos becados en estos dos programas del PNPC.

- **Doctorado**

El CentroGeo cuenta actualmente con un Programa de Doctorado en Geomática de tiempo completo, con una persona graduada y 4 estudiantes en proceso dedicados a sus actividades de doctorado de acuerdo con el plan de trabajo acordado con sus respectivos supervisores.

- **Temas de Tesis propuestos para el Doctorado en Geomática**

- ✓ Claudia Coronel Enríquez. "Integración de Datos Especiales"
- ✓ Enrique Muñoz Goncén. Política Pública y Geomática.
- ✓ Juan Manuel Núñez Hernández. Valoración de la Conectividad para Evaluar la Integridad Hidrológica del Paisaje de la Cuenca Usumacinta: Un acercamiento en ríos vadeables del trópico húmedo
- ✓ Sergio Fernando López Caloca. Prototipo Geomático

○ Programa de Repatriación CONACYT

- ✓ Penélope López Quiroz. Beca de repatriación CONACYT.

▪ Programa de Formación de Recursos Humanos en Geomática



○ Maestría en Gestión de Datos Geospaciales (MGDG). INEGI

En esta maestría en colaboración con el INEGI, la principal característica en comparación con años anteriores es la relativa a que los alumnos se han dedicado con mayor profundidad a su trabajo de tesis, el cual es supervisado por alguno de los 6 Comités de Supervisión integrados por 14 investigadores del Centrogeo, con el objeto de darle seguimiento tanto a la calidad del trabajo de tesis, como a la atención individual a los alumnos.

Los supervisores definieron cinco ejes conductores, dentro de los cuales debe enmarcarse la labor del trabajo de tesis de los alumnos:

- Infraestructura de Datos Espaciales
- Orientación al usuario
- Interoperabilidad
- GeoWeb
- Reingeniería de procesos

En el mes de diciembre de 2009, 18 de los 22 estudiantes matriculados en la generación de esta Maestría hicieron entrega formal del primer borrador completo de su tesis. Estos trabajos están

siendo revisados por los supervisores y a partir del mes de enero de 2010 los supervisores iniciarán el proceso de retroalimentación a los alumnos con el objeto de, por un lado, garantizar que los trabajos de investigación de tesis cumplan con el estándar de calidad del Centro, y por el otro incrementar el número de alumnos graduados.

○ **Temas de Tesis de Maestría en Gestión de Datos Espaciales / INEGI**

- ✓ Francisco A. Hansen A., Infraestructura de Datos Espaciales, Hacia una implementación efectiva e integrada de la infraestructura de datos geospaciales de México (IDEMex).
- ✓ Francisco Javier Marfil, Infraestructura de Datos Espaciales, Incompatibilidad de los datos entre unidades productoras de información Geológica.
- ✓ Samuel Joaquín Cortez, Infraestructura de Datos Espaciales, Carencia de norma y/o estándares capaces de orientar procesos de comunicación entre las nuevas unidades capacitadas para generar información y al interior de las mismas, tales que permitan homologar sus procedimientos de trabajo para la construcción de datos espaciales.
- ✓ Javier Vicente Aguilar, Infraestructura de Datos Espaciales. Aplicaciones, Transformación ITRF92 a ITRF2000 dispuesta en un servicio de procesamiento WEB, WPS (Web processing service).
- ✓ Martín Rodríguez, Infraestructura de Datos Espaciales. Aplicaciones, La cartografía participativa como herramienta para la gestión de datos geospaciales.
- ✓ Sergio Reyes, Infraestructura de Datos Espaciales. Aplicaciones, Gestión de datos e información referenciada para la innovación tecnológica del agro mexicano.
- ✓ Enrique Navarro, Orientación al usuario, Identificar las características técnicas con las que deben contar los datos vectoriales generados por el INEGI para resolver las necesidades de los usuarios.
- ✓ Luis Gerardo Esparza, Orientación al usuario, Evaluación y declaración de la calidad de los datos espaciales correspondientes al marco de referencia geodésico generado por el INEGI.
- ✓ José Luis Olarte, Orientación al usuario, Gestión de Datos Geospaciales para la prevención de acciones en torno a Desastres.
- ✓ Edith López, Interoperabilidad, Diseñar un modelo para la implementación de una Infraestructura Interinstitucional de Base de Datos Geospaciales (IIBDG) del sector medio ambiente federal (RENFOCAR, DELIMITAR).
- ✓ Ma. de Jesús Alonso, Interoperabilidad, Integración Regional de Información.
- ✓ José Arturo Carreón, Interoperabilidad, Interoperabilidad de la IDEMEX con Web Semántica.

- ✓ Eva Luévano, Interoperabilidad, Catálogo de objetos espaciales.
- ✓ Julio Morales, GeoWeb, Geoservicios WEB de Imágenes en el INEGI.
- ✓ Oscar Gabriel Duran, GeoWeb, WEB 2.0 Redes sociales y SIG.
- ✓ Jacqueline Niño de Rivera, Geoweb , Difusión de la información geográfica en la Web.
- ✓ Sergio Ojeda Servín, GeoWeb, Propuesta de un sistema nacional de imágenes: información geográfica de interés nacional.
- ✓ Mario Cruz, Reingeniería de procesos, Redefinición del Marco Geoestadístico Nacional.
- ✓ José Víctor Chávez, Reingeniería de procesos, Fortalecimiento de la calidad en la Línea de Producción LIDAR del INEGI.
- ✓ Raúl Ángel Gómez, Reingeniería de procesos, Replanteamiento de la metodología para la generación de información de pronta respuesta / .
- ✓ Sandra Guadalupe Borjón, Reingeniería de procesos, Modernizar el proceso de digitalización de ejes de calle para la cartográfica urbana / Reenfoco, análisis comparativo de metodologías aplicables.

○ **Diplomado y cursos especiales**

Programa anual de actualización

Para el año calendario de 2009 se matricularon 22 alumnos en el Diplomado. La matrícula reveló la representación de diversos sectores de la administración pública del país y del sector académico. Destaca el hecho que 9 alumnos del diplomado son personal de Pemex Exploración interesados en participar en el programa de ciudades del interior del país.

Al igual que en años anteriores el Diplomado fue impartido por investigadores adscritos al Centro y Graduados de sus programas de posgrado. Este Diplomado finalizó en noviembre de 2009 y 20 alumnos de un total de 22 obtuvieron su certificado.

▪ **Biblioteca Especializada de CentroGeo**

Durante el año 2009, se integraron al acervo bibliográfico 14 nuevos títulos, lo que nos da un total de 2205 volúmenes. Respecto a las publicaciones periódicas especializadas se incrementaron con 212 fascículos de los 25 títulos en suscripción vigente.

Se continuó la captura de registros en el catálogo con 1099 nuevos registros de Publicaciones Periódicas, CD's y textos de Cátedra y revisión y actualización de registros con la modificación de 2365 fichas.

El préstamo externo de libros y en sala ascendió a 180, 16 revistas, 14 tesis, 17 Cd's y se realizaron 87 solicitudes de préstamo de libros a otras Bibliotecas.

La consulta electrónica de información ha ido en constante aumento, tanto de las revistas que suscribimos en ese formato, como a través de las bases de datos y de revistas adquiridas por el Proyecto "Cibercencia" y por CUDI. Se apoyó a estudiantes, profesores, investigadores y proyectos en la búsqueda de bibliografías temáticas, búsqueda de libros y escaneo de documentos, así como para la compra de material bibliohemerográfico.

Se renovaron los convenios de préstamo interbibliotecario y se realizaron nuevos convenios, contando actualmente con 37 convenios vigentes en el área metropolitana, además de los convenios de Préstamo y Suministro de documentos, suscritos con los Centros CONACYT en toda la República y con Bibliotecas de la UNAM, a través de los cuales se obtuvieron 316 documentos electrónicos, solicitados por nuestros investigadores y estudiantes de los diferentes programas de posgrado del Centro, tanto en la Ciudad de México como en Aguascalientes. Por nuestra parte, apoyamos a otros Centros CONACYT con el envío de 10 documentos electrónicos y con la atención de diversas consultas vía telefónica o por correo electrónico.

Se ha hecho un esfuerzo por avanzar en la capacidad de respuesta a las demandas de los usuarios presenciales y virtuales que se han incrementado con los posgrados para poder dar un servicio adecuado en cantidad y frecuencia, por ello se da asesoría constante a los estudiantes, para el uso de los recursos materiales y virtuales de información con que cuenta la Biblioteca.

El CentroGeo participa en el Comité de Adquisiciones de CARI, en el proceso de Compra en Consorcio de revistas de los Centros CONACYT para 2009.

Se realizaron trabajos colectivos con el CIQA, COMIMSA y el CIBNOR.

➤ **Colaboración académica y fortalecimiento de alianzas estratégicas**

Como parte de su estrategia de gestión científica, el CentroGeo desarrolla programas y actividades orientadas a la vinculación con diversos sectores de la sociedad, a la difusión a nivel nacional e internacional de los conocimientos generados y que constituyen parte del acervo intelectual de la Geomática y del propio Centro.

En ese contexto se continúan estableciendo vínculos importantes con diversos sectores públicos nacionales e internacionales a través de los siguientes:

Arbitrajes internacionales realizados

- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisiones para IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (www.igarss09.org) to be held in Cape Town, South Africa this July. 2009. TEMA EVALUADO: *MONITORING BIODIVERSITY FROM SPACE THE ESA DIVERSITY PROJECT.
- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisiones para IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (www.igarss09.org) to be held in Cape Town, South Africa

this July. 2009. TEMA EVALUADO: *CHANGES OF LAND USE AND OF ECOSYSTEM SERVICE VALUES IN OASIS REGION OF NORTHWEST CHINA

- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisiones para IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (www.igarss09.org) to be held in Cape Town, South Africa this July. 2009. TEMA EVALUADO: *LAND SURFACE ALBEDO FROM MSG GEOSTATIONARY SATELLITE METHOD FOR RETRIEVAL, VALIDATION AND APPLICATION FOR WEATHER FORECAST.
- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisiones para IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (www.igarss09.org) to be held in Cape Town, South Africa this July. 2009. TEMA EVALUADO: *FLOOD AND DISCHARGE MONITORING OVER UPPER MISSISSIPI WATERSHEDS DURING THE 2008 IOWA FLOOD USING AMSR" E DATA.
- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisiones para IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (www.igarss09.org) to be held in Cape Town, South Africa this July. 2009. TEMA EVALUADO: *REMOTE SENSING BASED SEASON CALENDAR FOR INDIAN DISTRICTS USING MODIS DATA.
- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisiones para IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (www.igarss09.org) to be held in Cape Town, South Africa this July. 2009. TEMA EVALUADO: *LANDSCAPE CHANGE DETECTION USING FUZZY DECISION MAKING AND GRFM JERS-1 DATA CLASSIFICATION ON WETLANDS IN THE CENTRAL AMAZONIA BRAZIL.
- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisiones para IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (www.igarss09.org) to be held in Cape Town, South Africa this July. 2009. TEMA EVALUADO: *A MODEL BASED POLARIMETRIC DECOMPOSITION SCHEME FOR VEGETATION CHARACTERIZATION AND CLASSIFICATION.
- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisiones para IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (www.igarss09.org) to be held in Cape Town, South Africa this July. 2009. TEMA EVALUADO: *EARLY FLOOD WARNING FOR LINYI WATERSHED BY GRAPES XXT MODEL USING TIGGE DATA
- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisiones para IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (www.igarss09.org) to be held in Cape Town, South Africa this July. 2009. TEMA EVALUADO: *COST EVALUATION BUILDING DEMOLITION SYSTEM BASED ON RS IMAGE,
- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. PROGRAMA DE POSGRADO EN GEOGRAFIA/UNAM Participación como comentarista en el Panel 26 del Coloquio de Doctorandos 2009

titulado Exploraciones geográficas a través de nuevas tecnologías. La Centralidad de la Geografía dentro de las Ciencias Sociales.

- ✓ Alejandra Aurelia López Caloca. Revisión para la revista: Elsevier Journal of Information Fusion, Ref. No.: IF09L11. Artículo: Fusion of Multi-Sensor SAR Images via Wavelet Kernel Transform Elsevier Journal of Information Fusion, diciembre 2010
- ✓ Felipe Omar Tapia Silva. Arbitraje del artículo: Methodology of Groundwater Assessment en el Journal of Engineering and Technology Research (www.academicjournals.org/JETR)

Iniciativas y Acciones desde la Conducción de la Gestión

La orientación del esfuerzo, desde la Dirección, se ha enfocado en concertar, atender y convocar tanto a la comunidad misma del CentroGeo, como a los Grupos Colegiados, Redes y actores con los cuales construimos puentes y formas de trabajo para consolidar el Proyecto del Centro y brindar conjuntamente soluciones a las problemáticas de la sociedad.

Durante esta etapa inicial de gestión se ha dado seguimiento a compromisos con las redes nacionales e internacionales de Geomática:

- Encuentro con las instituciones de la Red Geomática Conferencia Científica de GEOIDE (26-31 de mayo, 2009. Canadá)
- En la 6ª Reunión de la Red Geomática, realizada los días 19 y 20 de marzo en San Luis Potosí), asistieron 31 personas integrantes de diferentes instituciones académicas, del gobierno federal y estatal se trabajó en mesas de trabajo destacando los temas de un diagnóstico del estado actual de la Geomática a nivel nacional e internacional, la demanda del mercado y la respuesta de los programas educativos y el de la definición del conocimiento y competencias básicas necesarios para obtener un grado de estudios superiores, relacionado con Geomática.
- Se participó en la 33 Reunión del Comité Consultivo de la Dirección de Evaluación y Alerta Temprana del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en el cual el CentroGeo tiene un lugar.
- En el mes de Julio de 2009 se participó en los procesos de planeación estratégica del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica que preside la Junta de Gobierno del INEGI.

El INEGI ha invitado al CentroGeo a formar parte de su Consejo Académico dentro del ámbito de la Investigación que desarrolla el Instituto; se desarrolla una agenda de trabajo conjunta entre ambas instituciones.

- En el marco de la Red de Colegios y Centros de Investigación en Ciencias Sociales, fuimos anfitriones durante el mes de febrero de la XXIII Reunión de la RCCI en la que se obtuvieron diversos acuerdos entre los que sobresalen:
 - el lanzamiento de su página de Internet (21 de marzo 2009),
 - enriquecer la visualización territorial de los colegios y centros en ella y
 - activar una red humana sobre información geoespacial.
- En el mes de julio se participó en la XXIV reunión que se llevó a cabo en el Instituto Mora.
- **RedGeo**

Una pieza importante de la estrategia de vinculación y difusión del conocimiento especializado en Geomática consiste en la RedGeo.

Uno de los objetivos estratégicos del CentroGeo es el de vincular los procesos de generación y transferencia de conocimiento con las necesidades de la sociedad y reconocer en el contexto social las situaciones y problemáticas relacionadas con los procesos de investigación del Centro. El tejido y operación de la RedGeo se ha consolidado como un instrumento estratégico de vinculación con instituciones académicas y científicos nacionales e internacionales.

La RedGeo es esencial para generar sinergias en la generación, disseminación y transferencia del conocimiento del Centro. Durante 2009 se contó con la colaboración de alrededor de 20 profesionales para apoyar o complementar los trabajos de varios proyectos de investigación, vinculación y académicos.

▪ **Agenda Internacional**

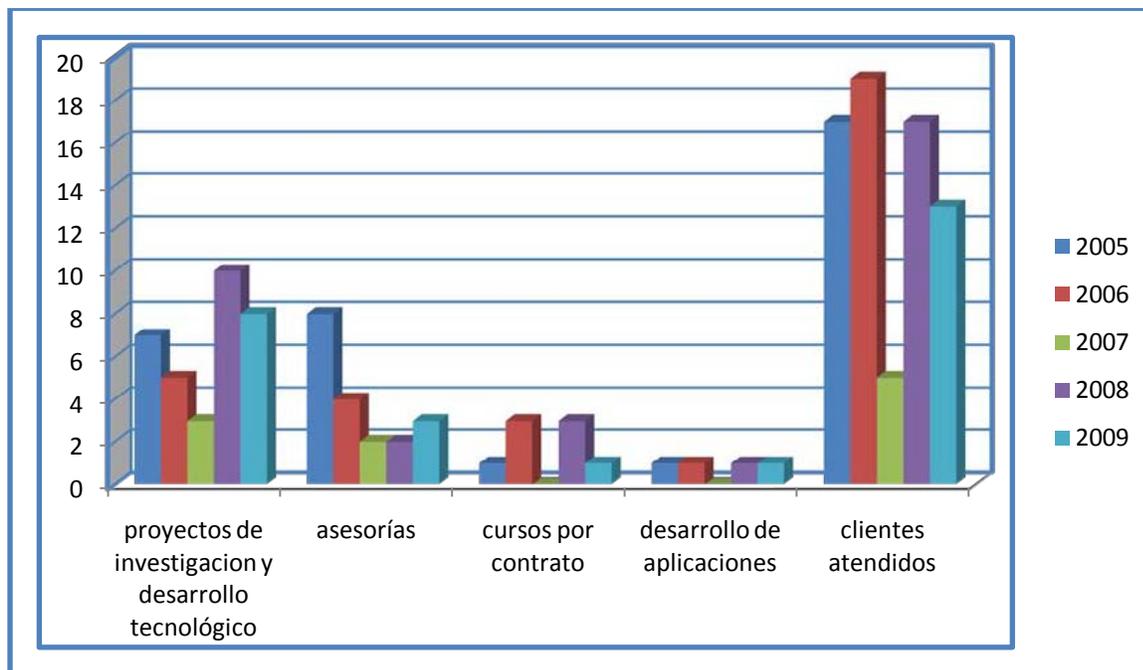
Durante el mes de octubre de 2009 el Dr. Nicholas Chrisman, Director Científico de la Red GEOIDE, impartió una conferencia magistral a la comunidad del CentroGeo en nuestras propias instalaciones.

GEOIDE es la Red de Centros de Excelencia en Geomática de Canadá establecida en 1998 y actualmente es el grupo reconocido como más avanzado en la investigación en la ciencia de la Geomática a nivel mundial. Desde mayo de 2008 el Consejo Directivo de GEOIDE invitó al CentroGeo a formar parte de dicha Red.

Durante la estancia del Dr. Chrisman al CentroGeo tuvimos la visita del Mtro. Juan Carlos Romero Hicks, Director General de CONACYT. Ambos intercambiaron puntos de vista sobre diversos aspectos relevantes respecto a la importancia del trabajo en redes.

En noviembre de 2009, la Directora General del CentroGeo, en su calidad de miembro del Comité Internacional de La División de Alerta Temprana del PNUMA North America, (Division of Early Warning and Assessment DEWA), asistió a la 34 reunión de dicho Comité en la ciudad de Washington D.C., con el objeto de intercambiar impresiones con los especialistas internacionales de dicha materia.

➤ Acuerdos y convenios de colaboración



CUADRO DE CONVENIOS Y CONTRATOS 2009

	Ámbito Instrumento	Contraparte	Objeto	Año Inicio Operación	Año Término Operación	Importe
1	Formación de Recursos Humanos	Universidad Autónoma de la Ciudad de México	Colaboración de las partes para la planeación, organización, desarrollo e impartición de un Diplomado titulado "Orientaciones recientes en el Análisis y la Planificación de Sistemas Socioecológicos Complejos"	2009	2009	
2	Formación de Recursos Humanos	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	Canalización de recursos para el cumplimiento del Programa para Fomento, Desarrollo y Consolidación de Científicos y Tecnólogos (Repatriación-Dra. Penélope López Quiroz)	2009	2010	439,733
3	Formación de Recursos Humanos	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática	Impartir la Maestría en Gestión de Datos Geoespaciales	2007	2010	1,650,000

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2009



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

4	Investigación	Centro para la Transferencia de Tecnologías Abiertas y Mejores Prácticas, A.C.	Sumar esfuerzos y Recursos a fin de establecer los mecanismos de colaboración, coordinación y Apoyo Mutuo para llevar a cabo la ejecución de proyectos	2008	2009	
5	Investigación	Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C.	Optimizar la utilización de sus propios recursos, a través de la ayuda mutua, el trabajo coordinado y el intercambio de experiencias.	2008	2013	
6	Investigación	Universidad Autónoma Metropolitana	Colaboración entre las partes, estableciendo 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	2009	2013	
7	Investigación	Fondo de Información y Documentación para la Industria 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	2009	2014	
8	Investigación	Universidad Autónoma de la Ciudad de México	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.	2009	2014	
9	Investigación	UNAM, Instituto de Geografía	Establecer las bases y criterios sobre los cuales "LA UNAM" y "CENTRO GEO" realizarán acciones conjuntas de colaboración académica, científica, tecnológica y cultural de interés común.	2009	2014	
10	Vinculación	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	Proyecto Estratégico: Fortalecimiento de la Infraestructura Geoespacial de datos, información y conocimiento de CentroGeo para la investigación, docencia, vinculación y divulgación	2009	2009	
11	Vinculación	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	Desarrollo de un módulo georeferencial para el Sistema Integrado de Información Sobre Investigación Científica y Tecnológica	2008	2009	1,999,850
12	Vinculación	Nacional Financiera, Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad	Servicios de Información para la Gestión Territorial y Ordenamiento Agroecológico en 30 Comunidades de la Región de Marqués de Comillas	2008	2009	820,000

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2009



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

13	Vinculación	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superiores de la República Mexicana, A.C. (ANUIES)	Estudio para el desarrollo de una Componente Sistémica de Información Geoespacial para el Sistema Nacional de Educación Superiores a Distancia en México	2008	2009	782,000
14	Vinculación	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana, A.C. (ANUIES)	Un Proyecto para la instrumentación de la componente sistémica de información geo espacial enfocado al nivel de educación superior a distancia para el Sistema Nacional de Educación a Distancia, basado en el estudio previamente realizado por el mismo prove	2008	2009	1,600,000
15	Vinculación	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	Desarrollo del módulo Geo-Referencial para el Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica	2009	2009	400,000
16	Vinculación	Nacional Financiera Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad	Servicios de Información para la Gestión Territorial (Corredor Biológico Mesoamericano)	2009	2009	315,000
17	Vinculación	Abt Associates Inc. (USAID)	La red proveerá información compartida y de gran relevancia estratégica para desarrollar una solución en la Región del Usumacinta	2009	2009	1,047,827
18	Vinculación	Nacional Financiera Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad	"Identificación de indicadores relacionados con los impactos del Proyecto desarrollo Rural Sustentable en los Corredores Biológicos de Chiapas en la conservación y fomento de corredores biológicos en territorios ejidales de 30 comunidades de los municipio	2009	2010	450,000

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2009



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

19	Vinculación	El Colegio de la Frontera Sur	Desarrollo conjunto del proyecto denominado "Evaluación ecofisiológica y de productividad de los sistemas agroforestales históricos de Tabasco"	2009	2011	
20	Vinculación	Secretaría de Economía Federal	Estudio estadístico y geoespacial, de información y conocimiento para mostrar las ventajas competitivas de las Ciudades de México	2008	2009	1,500,000
21	Vinculación	Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal	Realizar un proyecto orientado a la construcción de geointeligencia en la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal.	2008	2009	3,600,000
22	Vinculación	Colegio de la Frontera Norte, A.C.	Aplicación en Internet para captura, consulta y análisis del Inventario de Programas de Desarrollo Social	2008	2009	750,000
23	Vinculación	Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal	Proyecto orientado a avanzar en el proceso de construcción de geointeligencia de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal.	2009	2009	4,600,000
24	Vinculación	Secretaría de Desarrollo Social	Integración y estandarización de las bases de datos del inventario de suelo para la identificación de áreas aptas para 20 ciudades del SUM mayores a 15 mil habitantes	2009	2009	500,000
25	Vinculación	Secretaría de Desarrollo Social	Estudio denominado "Escenarios Prospectivos y Definición de Metas para el Desarrollo Regional"	2009	2010	1,200,000
26	Vinculación	Fondo de Información y Documentación para Industria, INFOTEC	Desarrollo de un Proyecto denominado "Percepción Remota y Sociedad"	2009	2010	677,005
27	Vinculación	Universidad Nacional Autónoma de México	Estudio para establecer el uso neto del agua en los acuíferos de la cuenca del Río Lerma considerando técnicas de percepción remota para el cálculo del balance de energía, en particular para estimar la evapotranspiración real	2009	2009	1,096,500
28	Vinculación	Secretaría de Seguridad Pública Federal	El desarrollo tecnológico de mediano plazo que permita el intercambio de conocimientos y habilidades para integrar la dimensión geográfica en los sistemas y soluciones de la "Plataforma México". La capacitación profesional y técnica del personal adscrito	2007	2012	

➤ Desarrollo Tecnológico

➤ **Proyecto Estratégico de Infraestructura Geoespacial del CentroGEO**

En mayo de 2009, en el Marco del Fortalecimiento y Consolidación de los Centros Públicos de Investigación CONACYT, se aprobó el proyecto denominado *Fortalecimiento de la infraestructura Geoespacial de datos, información y conocimiento del CentroGeo para la investigación, docencia, vinculación y divulgación (1ª etapa)*. Cuyos recursos se asignaron al CentroGeo en esas fechas.

Este proyecto se planteó fortalecer la infraestructura básica en un eje transversal a las distintas líneas estratégicas planteadas en su visión y misión con el objeto de impulsar y promover la innovación tecnológica, marcada en el *Plan Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012*, y en el marco de las últimas reformas de la *Ley de Ciencia y Tecnología*.

El *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012* establece que el acceso a las nuevas tecnologías debe ser considerado como un elemento fundamental para lograr entre los mexicanos un verdadero desarrollo humano sustentable y promueve el desarrollo de infraestructura tecnológica de conectividad que permita alcanzar una penetración mayor de la población, consolidando el uso de la tecnología de los servicios en cualquier lugar, desarrollando contenidos de interés y de alto impacto para la población.

○ **Estrategia Tecnológica del CentroGeo**

Dentro de la estrategia tecnológica del CentroGeo, se contempló contar con una arquitectura de hardware y software idónea para fortalecer los espacios de almacenamiento de datos e información y su acceso; equilibrar y fortalecer las plataformas profesionales para procesamiento de imágenes, generación de cartografía y modelaje; aprovechar de manera equilibrada las ventajas de uso del software considerando tanto soluciones comerciales de licencia restringida, como software libre o código abierto; dar soporte a servicios en Web para la consulta, la retroalimentación y la actualización de información y conocimiento geoespacial.

El proyecto en su conjunto se planteó en dos etapas:

1. La primera, contempló la Instrumentación de la arquitectura, la incorporación de la base de información geoespacial y la instrumentación de servicios de información y conocimiento a usuarios internos y de la RedGeo.
2. La segunda, se planteará para el siguiente ejercicio fiscal e incluye el diseño, la instrumentación y la entrega de servicios de información y conocimiento para la divulgación de los resultados de investigación a instituciones y actores relevantes del mercado de conocimiento en Geomática y de la sociedad en general.

El fortalecimiento de la infraestructura geoespacial de datos, información y conocimiento para la investigación, docencia, vinculación y divulgación, significará establecer en el CentroGeo las condiciones tecnológicas para la consolidación y despliegue de su potencial, y con ello, cumplir con su Programa de Mediano Plazo. Implicará también, en el marco de su Modelo de Gestión Científica y Tecnológica, el fortalecimiento de los ámbitos organizativos de técnicos, tecnólogos e investigadores, y de la articulación de sus actividades a los avances en la generación y transferencia de conocimiento de los grupos heterárquicos de investigación, docencia y vinculación.

Este proyecto de "Fortalecimiento de la infraestructura Geoespacial de datos, información y conocimiento del CentroGeo para la investigación, docencia, vinculación y divulgación" (1ª etapa) fue aprobado y apoyado en el Marco del Fortalecimiento y Consolidación de los Centros Públicos de Investigación CONACYT y está conformado por un monto de \$5,000,000.00 de pesos con el complemento de \$732,210.00 pesos de recursos propios del CentroGeo. La instrumentación se dividió en las siguientes fases, paralelas entre sí, las cuales se completaron en diciembre de 2009 a través de procesos de licitación para:

1. Adquisición de Software
2. Adquisición de Hardware
3. Contratación de Servicios Informáticos

Conformándose grupos de planeación de políticas e instrumentación del uso adecuado de la infraestructura y estándares de organización de información geo espacial los cuales seguirán funcionando durante 2010.

o Estatus del Proyecto

1. Adquisición de Software	Completada
2. Adquisición de Hardware	Completada (aprobación de la SHCP)
3. Contratación de Servicios Informáticos	Completada
4. Conformación de grupos de planeación de políticas e instrumentación del uso adecuado de la infraestructura y estándares de organización de información geo espacial.	Se conformaron grupos de trabajo en distintas vertientes tales como infraestructura Geo Espacial, Geo WEB, Educación a Distancia

IV. GESTIÓN INSTITUCIONAL

De conformidad con lo previsto en el Programa Anual de Trabajo 2009, durante el año se continuó trabajando en el fortalecimiento de la gestión del Centro.

Como señalamos en la presentación, durante el último trimestre del año se inició el proceso de planeación estratégica y la revisión de los procesos de planeación de proyectos. Los resultados de dicha revisión y análisis reflejaron la necesidad de especificar y sistematizar procesos y etapas y plantear algunas mejoras, tal es el caso de la revisión de los lineamientos, directrices y procedimientos para el desarrollo de las funciones sustantivas del Centro así como de la evaluación de las mismas.

Se instrumentó una metodología para el establecimiento de los criterios de evaluación de prioridades en la autorización y asignación de proyectos de vinculación y su seguimiento.

Durante 2009 se concluyó la elaboración del Manual de Organización del CentroGeo el cual se presentó para su revisión al área jurídica de CONACYT, con el objeto de que el Órgano de Gobierno lo apruebe en esta primera sesión.

Entre otros procesos de gestión, es relevante informar que considerando su importancia estratégica y en atención a la solicitud de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), derivada de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, se proveyó de la información sobre el consumo energético del Centro, tanto eléctrico como de combustibles.

También se generó un planteamiento preliminar de un programa de ahorro de energía, que prevé entre sus principales acciones:

- Realizar un diagnóstico energético de la infraestructura eléctrica existente, e implementar la mayor cantidad de recomendaciones de uso eficiente de la energía y que no representen un gasto mayor.
- Sustituir la mayor cantidad de luminarias y focos por modelos ahorradores de energía.
- Diseñar y difundir una campaña para concientizar al personal sobre el uso óptimo y ahorro de energía.

➤ ***Perspectivas para el año 2010***

Durante 2010 se avanzará en la consolidación del proyecto de sistematización de procesos y procedimientos del CentroGeo, derivado de las actividades de planeación participativa en las que se involucró el personal del Centro. Se iniciarán nuevos proyectos y se continuará trabajando en los proyectos en marcha, se seguirá promoviendo e impulsando la participación de los investigadores en el desarrollo de la agenda de investigación y la elaboración y publicación de

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2009



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

artículos y libros, así como su participación en Congresos y Seminarios nacionales e internacionales.

En lo que refiere al posgrado, durante 2010 se pretende que alumnos de la maestría y del doctorado avancen en los procesos de elaboración de tesis y se continúe con el programa de Especialización en su ciclo anual.

En 2010 se espera concluir de forma satisfactoria con la Maestría de Gestión de Datos Geoespaciales con el INEGI.

Es importante señalar que para 2010 el CentroGeo ha planteado un programa estratégico de educación a distancia con el objeto de impartir un Diplomado en Geomática, que como proyecto piloto se desarrollará conjuntamente con instituciones del Estado de Jalisco, aprovechando la plataforma tecnológica instalada en el Centro que dará sustentabilidad a los servicios de educación a distancia y se ampliarán las capacidades y fortalezas del capital humano del Centro.

Se trata de un proyecto piloto que abonará en experiencia y aprendizaje para poder atender la demanda cada vez más creciente de solicitudes de estos servicios, la cual deriva del desarrollo de su capital científico, educativo y tecnológico, y de su posicionamiento como Centro Público de Investigación en el ámbito de la Geomática y de la reconocida calidad de la educación que imparte.

Atender esta demanda de formación capital humano especializado significa una oportunidad para el diseño y desarrollo de modalidades de servicios educativos a distancia en Geomática, que pueden englobarse en el concepto de educación a distancia, ya sea través de videoconferencias, Internet y otros medios.

Este proyecto se ubica dentro de los objetivos estratégicos establecidos en el Plan Estratégico de Mediano Plazo 2008-2012 ya que contribuye a fortalecer la cadena de educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación articulándola con el sector productivo y las entidades públicas y sociales, promoviendo el intercambio de información, conocimiento y habilidades con diversas organizaciones interesadas en la Geomática y sus aplicaciones.

Derivado de este proyecto, se fortalecerá la experiencia en la docencia a distancia en el uso y administración de sistemas de gestión del proceso de enseñanza/aprendizaje basados en estándares que permiten alta interoperabilidad, y en la construcción de contenidos y prácticas educativas en línea.

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2009



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

Del mismo modo, en el contexto del Proyecto Estratégico de Fortalecimiento de la Infraestructura Geoespacial de datos, información y conocimiento del CentroGeo para la investigación, docencia, vinculación y divulgación, durante 2010 se diseñará y desarrollará una "Revista Electrónica" con el objeto de darle una mayor salida a las publicaciones del propio Centro y mejorar la página web del mismo.

Por otro lado, en el marco del fortalecimiento institucional y para dar cumplimiento a lo señalado en la Ley de Ciencia y Tecnología en el sentido de promover conjuntamente con los sectores público y privado, la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, empresas privadas de base tecnológica y redes regionales de innovación, se analizaron y propusieron los lineamientos de vinculación y condiciones de participación del CentroGeo así como los términos y requisitos para la incorporación y participación del personal del mismo Centro en esas figuras. Dichos lineamientos se remitieron a CONACYT para su revisión.

Finalmente durante 2010 se fortalecerán las alianzas del CentroGeo a través de los diversos proyectos de vinculación con la sociedad y en alianza con las redes nacionales e internacionales.

En cuanto a la estructura orgánico-funcional de gestión institucional, durante 2009 se autorizó la plaza de la Secretaría General la cual deberá ser ratificada por el Órgano de Gobierno de este Centro en su primera sesión de 2010.