

PMA:GCA y la Gestión de Emergencias

En la reunión del Consejo Ejecutivo del PMA:GCA, que se realizó en Lima en septiembre de 2002, se decidió iniciar el Subproyecto Administración de Emergencias. Este Subproyecto tiene como objetivo brindar recomendaciones sobre como interactuar con las agencias de gestión de emergencias, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos por el PMA:GCA. Estas recomendaciones serán presentadas en la próxima reunión del Consejo Ejecutivo, en marzo, en Toronto. El fin es mejorar la calidad de vida de los habitantes de las regiones andinas mediante el aporte de información geocientífica actualizada e integrada. Esta información tratará particularmente sobre amenazas geológicas (erupciones volcánicas, terremotos y procesos remoción en masa) para ser utilizada en:

- Ordenamiento territorial;
- Mitigación de amenazas.

El primer desafío del Subproyecto Gestión de Emergencias es dar respuesta a las preguntas: ¿Quién tiene la responsabilidad de administrar el uso del territorio y de reducir las pérdidas debidas a los desastres naturales? ¿Qué información geocientífica es necesaria y cómo se debe brindar? Una vez que se identifiquen nuestros clientes primarios, el segundo problema será determinar qué información necesitan y cuál es la mejor manera de interactuar con ellos. Finalmente, se requerirá desarrollar un plan para lograr estos objetivos dentro del marco del proyecto PMA:GCA.

Obviamente, es necesario habituarse a los sistemas de gestión de emergencias de los

países participantes. Esto se logra con visitas a cada país, reuniones con las organizaciones de gestión de emergencias y el examen de la documentación que establece mandatos y responsabilidades en cada sector.

Las visitas se efectuaron de la siguiente manera: Se visitó Perú y Ecuador, del 20 de septiembre al 5 de octubre del 2002. Luego se visitó Venezuela, Bolivia y Argentina, del 29 de octubre al 21 de noviembre del mismo año. La última visita se realizó a Chile y a Colombia, del 5 al 16 de enero del 2003. Las visitas tuvieron amplio éxito, con excelente cooperación y hospitalidad de los coordinadores del proyecto PMA:GCA en cada país. Ellos organizaron reuniones con sus respectivas agencias de gestión de emergencias y, en muchos casos, con otras entidades vinculadas al tema lo que permitió discusiones fructíferas y reunir la documentación requerida.

Aunque el Subproyecto Gestión de Emergencias no ha culminado es posible dar a conocer algunos resultados preliminares. Los más importantes son:

–En todos los países miembros, las autoridades locales son las responsables de la administración del uso del territorio.

–La responsabilidad en la mitigación de amenazas naturales es compartida entre diferentes agencias en todos los niveles de gobierno. Sin embargo, todos los países tienen una agencia de coordinación designada por mandato.

–Todos los países poseen un sistema de gestión de emergencias con un variable número de personas. Estos sistemas son similares pero tienen algunas diferencias importantes.

–En todos los países, las autoridades locales tienen un papel crucial a jugar en la gestión de emergencias.

–Para maximizar la utilidad de los productos más importantes del PMA:GCA, será necesario consultar a las autoridades locales y a las agencias de administración de emergencias.

–Todas las organizaciones de administración de emergencias visitadas aprobaron los objetivos de PMA:GCA y acordaron cooperar con su agencia geocientífica respectiva. Además consideraron como muy positiva, en el marco de PMA:GCA, la estrecha cooperación entre las agencias de geociencias. En particular contemplaron la posibilidad de imitar esta cooperación entre las organizaciones de gestión de emergencias de los países participantes.

El informe del Subproyecto Gestión de Emergencias se encuentra en preparación y será presentado ante el Consejo Ejecutivo de PMA:GCA en marzo. Indudablemente, generará discusiones interesantes en diferentes aspectos. En este momento, podemos anticipar que un tema importante es la necesidad de maximizar el uso y aplicabilidad de los mapas de amenaza. Otros puntos giran en torno al uso de herramientas de actualidad, tales como simulación y metodología para evaluación de amenaza, riesgo y vulnerabilidad. Sin embargo el tema central está enfocado en como responder a la pregunta: ¿Cómo podemos asegurar que la información actualizada e integrada contribuya a planificar el uso del territorio y a mitigar las amenazas naturales, para mejorar de esta manera la calidad de vida de los habitantes? El nombre de nuestro proyecto sintetiza muy bien este objetivo: Geociencias para las Comunidades Andinas. Sr. Roberto Gonzalez

Actualización sobre el desarrollo de GeoSemántica

En los últimos meses el equipo para el desarrollo de GeoSemántica del PMA:GCA ha estado trabajando en el "Prototipo de GeoSemántica". El equipo ha logrado un importante progreso en varias áreas incluyendo tecnologías de interfase para la elaboración de mapas en la Red y en arquitecturas de computación.

El equipo se ha concentrado en integrar los actuales estándares en la Red con la arquitectura de sus aplicaciones. Entre algunos de los estándares que han sido adoptados se encuentra el Consorcio Abierto para GIS (<http://www.opengis.org>), servidor de mapas en la Red (WMS – Web Map Server) con especificación v1.1.1, Z39.50 para la búsqueda de Metadata y protocolos de servicios en Web XML, tales como SOAP y WSDL.

Nuestro equipo ha terminado un prototipo para aplicación de búsqueda que permita a los usuarios buscar y navegar centenares de capas de mapas en servidores distribuidos en la Red compatibles con OGC. GeoSemántica construye



Figura 1. Mapa resultante de la búsqueda de capas wms basada en extensiones espaciales y palabras claves.

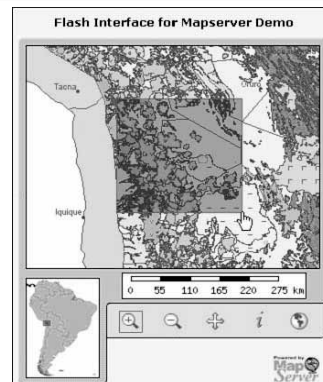


Figura 2. Demostración de la interfase Flash – MapServer para cualquier plataforma.

un catálogo de las capas potenciales de mapas cada noche mediante la búsqueda en servicios compatibles con WMS en Internet. Esto provee a los usuarios una amplia colección de capas de mapas, la cual continúa creciendo mientras se publican más datos por agencias tales como el Servicio Geológico de Canadá y el Servicio Geológico de los Estados Unidos. La aplicación permite al usuario construir mapas personalizados usando la distribución de capas de mapas, guardar los mapas para un uso posterior e incluso exportar mapas interactivos para usar en otra página Web.

El equipo de desarrollo ha elegido MapServer (<http://mapserver.gis.umn.edu>) como plataforma de trabajo para mapas en Internet. MapServer es una plataforma independiente, de buen soporte, con ambiente de desarrollo de libre acceso (open source) que ofrece a nuestros copartícipes de trabajo la flexibilidad necesaria para desarrollar potentes aplicaciones en la Red. Nuestro equipo

ha desarrollado una interfase Macromedia Flash para MapServer que ha sido lanzada a la comunidad en libre acceso (open source) y ha sido muy bien recibida por quienes desarrollan MapServer alrededor del mundo. Esta interfase Flash proporciona un funcionamiento sin par, independientemente de la plataforma o navegador y un alto nivel de funcionalidad.

Con Flash, podemos ofrecer a nuestros usuarios una interfase para trabajar con mapas, en forma más rápida de lo que habíamos creído posible y sin preocuparnos de la compatibilidad con el navegador o la plataforma. Esperamos que se produzcan excelentes progresos en los próximos meses, así que permanezcan en contacto. Mientras tanto, contáctenos a rgrant@nrcan.gc.ca o jvanulde@nrcan.gc.ca, en caso de requerir más información sobre los progresos actuales y futuros.

Sr. Ryan Grant and Sr. Joost van Ulden

Para más información favor consultar la página WEB del proyecto: <http://www.pma-map.com/gac/>

Boletín informativo producido por la administración del PMA:GCA:

Mike Ellerbeck
Jennifer Getsinger
Monica Jaramillo
Otto Krauth
Victoria Mazo-Gray
Mark Sasiuk
Loretta Wong

y supervisado por la gerente del proyecto
Dr. Catherine Hickson

GSC Vancouver
#101 - 605 Robson Street
Vancouver, BC, Canada
V6B 5J3
Tel: (604) 666-0183
Fax: (604) 666-7507
Email: map@pma-map.com

Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

PMA



GCA

Boletín Informativo Interno del Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas

Vancouver, Canada, Febrero 2003

www.pma-map.com

Vol. 2 - No. 7

Del escritorio de la Gerencia - Febrero 2003

Enero fue un mes atareado para el PMA:GCA. Los viajes correspondientes al año fiscal 2002 concluyeron con visitas a Chile y Argentina del Sr. Otto Krauth para tratar aspectos de GeoSemántica y el viaje del Sr. Roberto González a Chile y Colombia para dialogar con personal del SENARGEOMIN, INGEOMINAS e instituciones de gestión de emergencias. El Sr. Roberto González redactará un informe sobre los vínculos entre las Geociencias y la gestión de emergencias. Por otra parte, el Sr. Krauth continuará trabajando en GeoSemántica con personal de los países miembros y presentará el informe del progreso logrado durante este año fiscal en la reunión del Consejo Ejecutivo. La planificación para la reunión del Consejo se encuentra en progreso, las cartas de invitación ya fueron enviadas y se finalizan otros detalles. La reunión es organizada por el Sr. Mike Ellerbeck y la Sra. Victoria Mazo-Gray, por favor, observen el borrador del la agenda publicada en este Boletín.

Actualmente se encuentra en preparación

para la reunión un póster de gran formato, el cual contiene actualizaciones de los trabajos de cada país. Muchas gracias a todos los que contribuyeron con texto y fotografías. Las fotografías que no sean utilizadas en el póster serán almacenadas en la base de datos de imágenes del Proyecto. Una versión de este poster se presentó en el *Cordilleran Roundup 2003*, evento desarrollado en Vancouver durante la última semana de enero. La reunión atrajo más de 2000 geocientíficos de Canadá y el mundo y fue una excelente oportunidad para mostrar el trabajo realizado por PMA:GCA en cada uno de los países. El personal del MAP:GAC estuvo ocupado organizando el stand y atendiendo consultas sobre el proyecto. Una versión del póster en castellano se enviará en febrero a cada país para su uso propio.

En tanto, en dos países miembros se han producido cambios significativos del personal vinculado con el Proyecto. En Ecuador, el Dr. Jaime Jarrin ha dejado su cargo como Director Nacional de DINAGE. Aún no se ha anunciado su reemplazante. Deseamos agradecerle al Dr.

Jarrin por el gran apoyo durante la etapa previa de implementación y primer año del Proyecto, así como el aporte de muestras de material volcánico e información referente a la erupción de *El Reventador* en noviembre. DINAGE está realizando un progreso excelente en varios aspectos del proyecto y deseamos al director entrante el mejor de los éxitos para mantener este ímpetu y continuar el gran trabajo de DINAGE.

En Chile, el Dr. José Antonio Naranjo ha dejado su cargo como líder del Proyecto. Deseamos agradecerle al Dr. Naranjo su arduo trabajo y el excelente progreso en las metas del proyecto. El Dr. José Frutos ha sido nombrado líder del proyecto y el Dr. Jorge Muñoz es ahora el Coordinador Nacional. Con gusto esperamos trabajar con estos dos caballeros, ambos familiarizados con el PMA:GCA debido a su participación en la etapa de desarrollo del proyecto. Al Dr. Jarrin y al Dr. Naranjo les participamos nuestros mejores deseos en sus nuevas labores y responsabilidades.

Dra. Catherine Hickson

Aplicación del GPS en Estudios de Geoamenazas

Introducción

En la actualidad, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y la Interferometría por Radar de Apertura Sintética (InSAR) constituyen, probablemente, las herramientas técnicas geofísicas de mayor alcance y más empleadas por los científicos en el estudio de las geoamenazas. Estas técnicas se encuentran en auge, como se vio claramente en la última reunión de la Unión Americana de Geofísica (UAG) realizada en San Francisco, del 6 al 10 de diciembre de 2002 (Figura 1). En esta reunión se presentaron y discutieron más de 60 trabajos en los que se emplearon datos de InSAR. En la mayoría de estos trabajos también se incorporaron mediciones de GPS con el fin de ajustar de manera exacta la información al terreno. El ritmo de desarrollo de esta técnica se ve claramente al comparar

esta reunión con la anterior, realizada en Washington meses atrás (28-31 de mayo, 2002), donde sólo se presentaron cerca de 10 trabajos referentes a InSAR. ¿Por qué sucede esto? ¿Cómo funcionan el GPS y el InSAR? ¿Qué pueden ofrecer? En este y en el próximo artículo se presentan algunas respuestas a estas preguntas basadas en las siguientes experiencias del autor: (1) trabajo con GPS de precisión durante los últimos diez años; (2) trabajo con InSAR en colaboración con colegas canadienses en los últimos dos años; y (3) intercambio de ideas, durante la última reunión de la UAG, con personas con gran experiencia en este campo a nivel mundial. Esta información puede ayudar a los líderes del proyecto PMA:GCA en la toma de decisiones respecto a la adquisición de estas técnicas en el futuro.

GPS: Cómo Funciona

El GPS, Sistema de Posicionamiento Global, es una red compuesta por 24 satélites que orbitan la Tierra a una altura aproximada de 20.200 kilómetros. Estos satélites fueron lanzados por el Ejército de Estados Unidos en 1978 con el fin de proporcionar información precisa, a toda hora, de la posición de cualquier punto en la superficie terrestre. Actualmente continúa siendo un servicio del Ejército de Estados Unidos, el que ha dado acceso parcial al público, pero aún conserva la capacidad de alterar o bloquear localmente las señales para prevenir su uso por parte de adversarios. Los satélites del GPS son esencialmente relojes de alta precisión que transmiten el tiempo por medio de pulsos de señales de radio una vez por segundo, llamados "periodos". Además del tiempo, estas señales contienen una gran variedad de información



Figura 1. Sesión de posters en la reunión de la Unión Geofísica Americana, realizada en San Francisco en diciembre 2002. La reunión contó con gran cantidad trabajos de investigación sobre técnicas GPS e InSAR en geoamenazas.

adicional, tales como su identificación y un estimativo de la localización orbital de los demás satélites. Esta información se llama “código” satelital del GPS.

Los receptores del GPS tienen la tarea principal de recibir los datos procedentes de los satélites y determinar la distancia a cada uno de ellos. La distancia al satélite se calcula como el producto de la velocidad de la señal por el tiempo de transmisión, donde el tiempo de transmisión es la diferencia entre el tiempo marcado en el reloj interno del receptor y el tiempo en el “código” recibido. Si el reloj del receptor fue sincronizado perfectamente con los relojes en el satélite, entonces su posición se podrá calcular con solo tres señales satelitales, exactamente de la misma manera en que se localizan los hipocentros de terremotos –tres mediciones de distancia desde un punto desconocido a tres localidades conocidas definen las únicas tres coordenadas (x, y, z) de aquel punto desconocido. Infortunadamente los relojes no están perfectamente sincronizados, así que la determinación de la localización también requiere adicionar el desfase de tiempo entre los relojes. La variable adicional a ser calculada implica que se requiere una cuarta señal satelital para determinar una localización única. El número y órbita de los satélites GPS se pensó de manera que por lo menos haya permanentemente cuatro satélites visibles en cualquier lugar de la Tierra, siempre y cuando no sean bloqueados por la topografía, vegetación o edificios. Usualmente hay más de cuatro satélites visibles y pueden haber hasta doce, por esta razón los receptores del GPS están diseñados para recibir hasta doce señales simultáneas. De aquí en adelante, el desarrollo de la técnica se encamina a cómo reducir el error en la localización. Por ejemplo, a medida que se reciban más señales satelitales y series de pulsos de mayor duración, los errores aleatorios se reducen, dando por resultado localizaciones con exactitud de decenas de metros. Esta es la forma como operan los sistemas de GPS menos costosos.

El siguiente nivel de error más importante es el de los errores sistemáticos, por ejemplo errores en los relojes y en las órbitas de los satélites. Puesto que los errores sistemáticos serán iguales para dos receptores operando simultáneamente y cercanos entre sí (obteniendo los mismos datos satelitales), la mayoría de estos errores sistemáticos puede corregirse restando la posición del receptor. Esto produce una posición relativa muy precisa entre los receptores, lo cual es la base para el GPS diferencial o “dGPS “. Sin otras correcciones, los errores de la ubicación de los dGPS pueden ser menores de un metro. Generalmente la posición debe ser calculada procesando las secuencias de datos de ambos receptores después de recoger todos los datos, lo que se conoce como “post-procesamiento”. Estos sistemas permiten además el uso de posiciones mejoradas de la órbita de los satélites, llamadas “efemérides precisas”, que se miden durante el vuelo y se publican en internet algunos días o semanas después. El uso de dGPS significa emplear simultáneamente al menos dos estaciones, donde una estación se utiliza como base o referencia y la otra es la estación a determinar (el “móvil”). La base se ubica normalmente en un punto despejado que se considere con alta estabilidad y generalmente a menos de 15 kilómetros de distancia del móvil. Los errores en la ubicación del móvil son proporcionales a la distancia entre estaciones. Es ideal hacer levantamientos con dos estaciones de base ya que esto permite un ajuste post-levantamiento de la red que distribuye uniformemente los errores.

Las antenas y receptores de alta calidad tienen la capacidad de utilizar tanto el código como la información de frecuencia/forma de la onda (fase) de las señales del GPS, lo que les permite calcular posiciones con precisión del orden de la longitud de onda de las señales (precisiones de centímetro). Otra fuente de error es la flexión, o refracción, de las trayectorias de la señal de radio al pasar a través de la ionósfera. Este efecto es corregido en gran parte con la emisión simultánea de señales satelitales en dos frecuencias, llamadas bandas L1 y L2. Puesto que la refracción ionosférica es función de la frecuencia, el uso de dos frecuencias permite la corrección del efecto de la refracción.

Otra forma de controlar errores en las lecturas, está relacionada con la distribución de los satélites a la hora de la medición, la

cual se llama “constelación”. Las mejores condiciones se dan cuando hay mas satélites visibles y estos están esparcidos en el cielo, permitiendo la reducción de errores, mientras que una constelación pobre significa que los satélites están agrupados en el cielo. La calidad de la constelación se refleja en una cifra llamada Dilución Posicional de la Precisión (PDOP), la cual es aproximadamente equivalente al inverso del volumen encerrado por los satélites. Así, valores grandes de PDOP representan constelaciones pobres. Usando equipos de alta calidad, durante procesos posteriores al levantamiento de la secuencia de datos, se pueden corregir y mejorar los resultados, eliminando segmentos de datos con PDOP alto.

Figura 2. Estación GPS de la alta calidad operando durante un levantamiento GPS realizado en Canadá en el verano 2002 para el monitoreo de movimientos de laderas relacionados con procesos de remoción en masa. El mástil verde metáico está sostenido firmemente por pernos y cadenas ancladas a la roca. Sobre el mástil está la antena, que se observa como una pequeña bóveda blanca. Alrededor de la bóveda se observa un anillo de metal, estructura que reduce los efectos de múltiples trayectorias. Las señales se transmiten al receptor, la caja azul en la tierra, mediante el cable negro. En el receptor las señales satelitales se registran para procesamiento con los datos de la estación después del levantamiento. Este sistema es el “Ashtech Z Extreme” el cual emplea tanto frecuencias satelitales como código y fase.

Finalmente, antenas y receptores de alta calidad (Figura 2) incorporan estructuras y software para filtrar las señales dispersas del GPS. Este efecto se conoce como “trayectoria múltiple” (multipathing) porque la antena recibe múltiples señales con diversas distancias desde un solo satélite. Después de la corrección de todos los errores anteriormente mencionados, es posible obtener posiciones con precisiones menores a 1 centímetro. En tanto que las distancias base–móvil sean de 5 a 15 kilómetros, los resultados podrán alcanzar usualmente precisiones horizontales y verticales de 2 a 10 milímetros y de 5 a 15 milímetros, respectivamente. La técnica se torna tan exacta que puede permitir la instalación razonable de una estación exactamente en la misma posición previa al levantamiento. De hecho, hoy en día, es posible usar sistemas portátiles para el levantamiento con dGPS, diseñados para corregir el error de “repetición de instalación”(Figura 2).

Ventajas importantes y limitaciones

La obtención de localizaciones precisas es fundamental para el trabajo en el campo y el GPS es quizás la técnica más simple, rápida, flexible y confiable en relación a cualquier otra técnica con precisión comparable. Las principales alternativas consisten en la técnica de nivelación y la llamada técnica de estación total, esta última usa un láser infrarrojo para las medidas de la distancia. Ambas son actualmente más exactas que dGPS, pero tienen varias limitaciones importantes. La ventaja substancial de la técnica dGPS sobre las más tradicionales es que dGPS no requiere la línea visual entre las estaciones, así es posible determinar resultados a pesar de la topografía o mal tiempo, que son limitaciones de la técnica de estación total. Además, dGPS provee posiciones únicas de puntos y cuando se detectan cambios estos pueden ser determinados como vectores de movimiento. Esto último es una limitación de la técnica de nivelación, que permite solamente medir diferencias de altura. Incluso las técnicas más avanzadas tales como InSAR tienen dificultad en igualar esta característica, que es la razón principal por la que dGPS e InSAR son un excelente complemento, lo cual se discutirá en el artículo siguiente.

Equipo dGPS moderno y de alta calidad tiene la ventaja de su flexibilidad. Avances técnicos recientes han conducido al desarrollo de receptores de bajo consumo de energía, de

modo que una estación puede operar continuamente por dos o tres semanas, usando un mástil como se aprecia en la Figura 2. Esto significa que las estaciones requieren poco mantenimiento durante los levantamientos y una red de 3 estaciones puede funcionar para obtener datos continuos para estudios de deformación posteriores a eventos sísmicos o volcánicos. El mismo equipo puede también funcionar en un modo menos exacto (“cinemático”), en el que el móvil puede ser transportado continuamente, pero todavía produce cada segundo lecturas con precisión menor a 1 metro. Esto permite la colección de puntos de control en tierra para observaciones geológicas detalladas, el cálculo de perfiles topográficos para estabilidad de laderas, el cálculo de los volúmenes de deslizamientos o la determinación de modelos digitales de elevación.

Una limitación de dGPS es que proporciona escasas lecturas en lugares con cobertura superficial densa y el obtener más datos implicaría salidas de campo frecuentes a las estaciones de GPS o la instalación de un instrumento de medición continua con costosos datos de telemetría. Además, las estaciones del GPS requieren el cielo sin obstáculos para evitar el bloqueo de las señales satelitales así que no se pueden ubicar indiscriminadamente. Estas limitaciones hacen que la versión más precisa de la técnica GPS sea el mejor método de ajuste al terreno y la hacen un buen complemento de técnicas como InSAR. Por ejemplo, una red pequeña de dGPS instalada en un volcán aparentemente inactivo, podría controlarse cada uno o dos años y así verificar si existen importante cambios, a los fines de considerar una extensión de la red y ameritar la aplicación de InSAR para establecer el patrón de deformación del terreno. Alternativamente, otra técnica, tal como InSAR, puede revelar deformaciones del terreno imprevistas y así guiar la instalación de una red de dGPS para monitorear con precisión la situación y proporcionar la realidad de lo que sucede en el terreno.

Costos de la técnica

Hay un costo directo de inversión significativo requerido para adquirir la técnica de dGPS. Un solo sistema completo de equipo de alta calidad, incluyendo receptores, antenas, tarjetas de memoria, baterías y mástiles, más el software de procesamiento y una computadora portátil para bajar y procesar los datos en el campo puede costar desde Can\$60,000 a Can\$100,000, dependiendo de la marca del equipo y sus características. Después de esta inversión, el costo de aplicación de la técnica es bajo y se reduce al costo de tiempo en el campo para dos o tres operarios. La técnica es suficientemente simple de manera que el entrenamiento no es un gran componente del costo. En muchos países es posible, hoy en día, alquilar un equipo de GPS razonablemente bueno. El alquiler de equipo al cual no se le conoce su historia de funcionamiento es adecuado para levantamientos con precisiones menores a 1 metro y probablemente a la escala centimétrica, pero para los levantamientos tipo geodésico con precisiones menores a un centímetro es mejor que el equipo sea adquirido y mantenido por un grupo de usuarios bien entrenados y conocidos.

El Futuro

La técnica dGPS es cada vez más usada y es de esperar desarrollos importantes en el futuro. Por ejemplo, la comunidad geodésica esta planeando activamente crear una red satelital más densa y una tercera amplitud de banda que permitiría reducir efectos de la ionósfera y mejorar la medición de órbitas satelitales. Quizás lo más importante es la reducción de los costos por parte de los fabricantes, lo cual conducirá hacia una situación donde las antenas y los receptores serán suficientemente económicos para comprar redes para instalación permanente de medición continua y sistemas en tiempo real. Por el momento el costo de éstos (aproximadamente US\$5000 por estación) es demasiado alto para ser considerado realista por el proyecto de PMA:GCA, pero en los años próximos la situación podría cambiar. Mientras tanto, la mejor opción parece ser un sistema portátil de campaña, que permitiría que el mismo equipo sea rotado en el campo y usado para una amplia gama de actividades, entregando así abundantes resultados desde la inversión inicial del equipo.

Referencias

Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., Collins, J., 2001, GPS Theory and Practice, 5th Edicion (revisada), Springer-Verlag Wien New York, 382p.

Hanssen, R.F., 2001, Radar Interferometry: Data Interpretation and Error Analysis, 308p. Remote Sensing and Digital Image Processing, Volumen 2, F. van der Meer, Series Editor.

Reunión del Consejo Ejecutivo

Marzo 9 al 14 de marzo del 2003

Sugerencias adicionales o cambios a la agenda de la reunión pueden enviarse a mellerbe@nrcan.gc.ca.
Por favor: Tener en cuenta los requisitos en los planes de trabajo y casos de estudio.

En los primeros tres días de la reunión se revisarán los planes de trabajo de cada país, en sesiones individuales. Para esto, la Dra. Hickson y el Dr. Stasiuk requieren, al menos, la presencia del líder del proyecto (o delegado) en dichas reuniones.

Domingo, 9 de marzo	14:00 – 16:00 Argentina
Lunes, 10 de marzo	10:00 – 12:00 Bolivia <p>14:00 – 16:00 Chile</p> <p>16:00 – 18:00 Colombia</p> <p>10:00 – 12:00 Ecuador</p> <p>14:00 – 16:00 Perú</p> <p>16:00 – 18:00 Venezuela</p>
Martes, 11 de marzo	

A los fines de programar las reuniones, la Gerencia de PMA:GCA requiere el primer borrador de los planes de trabajo 2003/04 de cada país, en forma digital. Los mismos deben ser enviados por correo electrónico a mellerbe@nrcan.gc.ca antes del 15 de febrero del 2003. Así la Gerencia contará con tiempo suficiente para revisar dichos planes y preparar las reuniones que se realizarán en Toronto.

Los planes de trabajo deberán contener información general sobre las metas del proyecto durante el año fiscal, así como información sobre:

- Actividades científicas propuestas, trabajos de campo y de gabinete.
- Cursos cortos y talleres propuestos, incluyendo la sugerencia de instructores en particular o posibles conferencistas
- Tipo y cantidad de análisis de muestras a realizar
- Equipo y software requeridos para desarrollar las actividades propuestas.

A continuación se presenta una lista de los puntos incluidos en la agenda de la reunión del Consejo Ejecutivo a realizarse del 12 al 14 marzo del 2003.

1) Revisión de los puntos de acción de la reunión anterior:
Acción: Copias del plan de trabajo para las presentaciones de GeoSemántica a distribuir en los países miembros.
Acción: Los países deben proporcionar los nombres de los integrantes del grupo de trabajo que se presentará en la reunión del Consejo Ejecutivo en marzo del 2003 en Toronto (véase punto5).
Acción: El Sr. Krauth visitará cada país participante y evaluará su capacidad en computación e Internet (véase punto 5).

Acción: El Sr. González presentará en Toronto un informe sobre la evaluación de los vínculos entre las organizaciones de gestión de emergencias y las agencias de geociencias (véase punto 13).
Acción: Todos los países presentarán la lista de expertos nacionales en la reunión de Puerto Varas (véase punto 9).
Acción: El Dr. Stasiuk elaborará una lista de proyectos multinacionales y sus productos para su discusión y aprobación en la próxima reunión del Consejo Ejecutivo en Toronto 2003 (véase punto 4).
Acción: Los países sudamericanos prepararán propuestas de talleres de campo para su aprobación y programación en la reunión de Toronto del 2003 (véase punto 4).
Acción: Los países sudamericanos deben preparar un caso de estudio sobre sus experiencias con la comunidad en casos de amenazas naturales. Dicho caso de estudio se debe presentar en la reunión de Toronto en el 2003 (véase punto 14):

Acción: El Sr. Ellerbeck establecerá contacto con los departamentos de amenazas naturales de organizaciones y grupos internacionales para informarlos sobre los avances del proyecto (véase punto 10).
Acción: Todos los países deben enviar al Sr. Ellerbeck los nombres y contactos de otros grupos que se deban añadir a la lista de organizaciones internacionales para informarlos regularmente sobre las actividades de PMA:GCA.

2) Presentaciones de cada país sobre sus planes de trabajo 2003/04 (30 minutos para cada país, incluyendo el tiempo para preguntas). Los planes deben ser presentados antes de la reunión para que los asistentes puedan revisarlos y preparar preguntas. Las presentaciones deben enfocarse en los trabajos que se realizarán y en los productos propuestos. Los detalles serán discutidos con la Dra. Hickson y el Dr. Stasiuk antes de las reuniones.

3) Actualización en la gerencia de subproyectos:
A los fines administrativos, el proyecto se ha dividido en los siguientes subproyectos y en cada uno se ha designado un gerente. Estos gerentes serán responsables del presupuesto e informe del subproyecto.

Reunión del Consejo Ejecutivo	Ellerbeck
Reportes Administrativos	Ellerbeck
MAPAS (véase punto 6)	Krauth
Comunicaciones del Proyecto	Ellerbeck
Fondo suplementario para viaje	Hickson
Mapas de Amenazas	Hickson
Monitoreo geofísico de amenazas	Stasiuk
Estrategias de comunicación para amenazas	Hickson
Respuesta y preparación ante emergencias	Hickson
Simulación de Amenazas	Stasiuk
Respuestas a amenazas	Hickson
Sensores Remotos	Stasiuk
Amenaza por terremotos	Hickson
Amenaza por Remoción en Masa	Hickson
Amenaza por volcanismo	Hickson
Estandarización de datos (véase punto 7)	Krauth
Administración	Ellerbeck
Mejora del perfil del proyecto	Hickson

4) Subproyectos binacionales, multinacionales y productos binacionales y multinacionales – Dra. Hickson, Dr. Stasiuk

5) GeoSemántica - actualización por el Sr. Krauth
- Presentación de video y discusión
- Creación del grupo de trabajo del proyecto GeoSemántica
- Plan de actividades para el año fiscal 2003/04

6) MAPAS - Actualización sobre el sistema administrativo de PMA:GCA – Dra. Hickson, Sres. Krauth y Ellerbeck. Discusión del módulo de indicadores verificables.

7) Estandarización de la terminología

8) Publicaciones - (preparación de información científica para un auditorio no-científico)

9) Discusión de asesores técnicos – Coordinador Técnico – Lic. Roberto Page

10) Discusión sobre relaciones exteriores del Proyecto con otros proyectos internacionales y gubernamentales (boletines de prensa, invitaciones a reuniones, propuestas de actividades conjuntas, etc.) – Sr. Ellerbeck

11) Discusión sobre el Fondo Regional de Emergencia para atender al Consejo Ejecutivo. - Ing. Ricardo Troncoso

12) Discusión de certificación ISO 9003 para Materiales de Referencia Geoquímica – Dra. Hickson

13) Informe del Sr. González – Sr. González

14) Estudio de casos – Países miembros

Sr. Mike Ellerbeck