



Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas



**Subcomisión 1.3b de la IAG
Grupo de Trabajo de la
Comisión de Cartografía del IPGH**



Reporte 2011-2012

Boletín Informativo No. 17

**C. Brunini, L. Sánchez, M.V. Mackern,
W.A. Martínez-Díaz, R.T. Luz,
G. Noguera, R. Pérez-Rodino, Eds.**

Diciembre de 2012

Presentación

Las actividades actuales, los avances alcanzados y los retos a afrontar por SIRGAS, como responsable de la generación y mantenimiento del marco de referencia para América Latina y El Caribe, son discutidos en sus reuniones anuales, las cuales congregan rutinariamente un número creciente de colegas comprometidos con la producción y uso de datos de georreferenciación de alta calidad, tanto para aplicaciones científicas como prácticas. En el año 2012, la reunión anual de SIRGAS se llevó a cabo entre el 24 y el 31 de octubre de 2012 en el Instituto Virginio Gómez de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile. En esta ocasión se desarrollaron tres actividades principales:

- a) Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real.
- b) Reunión SIRGAS 2012.
- c) Visita técnico-científica al observatorio geodésico TIGO (*Transportables Integriertes Geodätisches Observatorium*).

Gracias al apoyo de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG) y del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) fue posible proporcionar asistencia financiera para que 18 colegas provenientes de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela participaran en las actividades descritas. Además de este invaluable apoyo, también fue decisiva la contribución de:

- la Universidad de Concepción y la Sección Nacional del IPGH en Chile (Instituto Geográfico Militar), quienes estuvieron a cargo de la organización de las reuniones;
- la Agencia Federal Alemana para Cartografía y Geodesia (BKG: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie) que, junto con la Universidad de la República (Uruguay) y la Universidad Nacional de Rosario (Argentina), estuvo a cargo de la capacitación en la Escuela sobre Posicionamiento GNSS en Tiempo Real;
- el Observatorio Geodésico TIGO, que abrió sus puertas a más de 130 colegas SIRGAS para mostrar en detalle el funcionamiento de las diferentes técnicas geodésicas espaciales. Igualmente, hizo posible la participación de más de 20 colegas en cuatro sesiones de medición con la técnica SLR (*Satellite Laser Ranging*);
- el acuerdo de cooperación bilateral entre Chile y Alemania a través del *Proyecto 01DN12041 Geodätisches Beobachtungs- und Auswertesystem in seismisch aktiven Gebieten Chiles* entre el Ministerio Federal Alemán de Educación e Investigación (BMWF), el Instituto Alemán de Investigaciones Geodésicas (DGFI), la Universidad de Tecnología de Munich (TUM), la Universidad de Concepción y el Instituto Geográfico Militar de Chile. Bajo dicho proyecto fue posible la instalación del centro de procesamiento SIRGAS en el IGM y la participación en la Reunión de la Vicepresidente de SIRGAS y del Representante de la IAG ante SIRGAS;
- los Institutos Geográficos (o equivalentes) de los demás países latinoamericanos, que proporcionaron el financiamiento necesario para que sus delegados asistieran a los eventos en Concepción.
- todos los asistentes, expositores y oyentes, que gracias a su compromiso con SIRGAS han permitido que las reuniones SIRGAS se consoliden como el foro primario de la Geodesia en nuestros países.

La Escuela en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real contó con la asistencia de 50 personas y la Reunión SIRGAS, junto con la visita técnico-científica a TIGO, con 135 personas. Los países participantes son: Alemania, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela. El desarrollo y resultados de la Escuela SIRGAS en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real son presentados en el reporte preparado por los coordinadores del proyecto (R. Pérez-Rodino y G. Noguera), incluido en el apartado "SIRGAS-RT y la Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Posicionamiento GNSS en

Tiempo Real" de este Boletín. El material utilizado en el desarrollo de la Escuela se encuentra disponible en el servidor FTP de SIRGAS: [ftp.sirgas.org/pub/gps/SIRGAS-RT/](ftp:sirgas.org/pub/gps/SIRGAS-RT/).

El Observatorio Geodésico TIGO agrupa la mayor cantidad de técnicas de medición geodésica existentes actualmente; por su completitud es el único observatorio de este tipo en América Latina y de allí, se resalta la oportunidad única para que la comunidad SIRGAS se familiarice con las tecnologías geodesicas de vanguardia. La visita a TIGO, en el marco de la Reunión SIRGAS 2012, fue preparada inicialmente mediante una presentación introductoria por parte de su Director, Dr. Hayo Hase, quien mostró la necesidad y el funcionamiento de este tipo de observatorios para la realización precisa de los sistemas de referencia geodésicos. Posteriormente, en las instalaciones propiamente dichas de TIGO, se organizó la visita de modo tal que en cada edificio de medición era posible leer pósters explicativos de la técnica específica y, con el apoyo de funcionarios del observatorio, pudo profundizarse en temas detallados. Los pósters correspondientes se encuentran disponibles en http://www.tigo.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=94&Itemid=212&lang=es.

Finalmente, la Reunión SIRGAS 2012 estuvo dedicada a presentar los avances alcanzados durante el último año por los diferentes componentes de SIRGAS, entre los que se destacan los Grupos de Trabajo, los Proyectos Específicos y los Representantes Nacionales. En total se inscribieron 51 contribuciones orales y 23 en formato póster. Por razones ajenas a la organización de la Reunión, fueron canceladas 1 presentación oral y 6 pósters. Se reportaron los avances de 9 centros de análisis de la red SIRGAS-CON (CIMA-Argentina, DGFI-Alemania, IBGE-Brasil, CEPGE-Ecuador, IGN-Argentina, INEGI-México, LUZ-Venezuela, SGM-Uruguay, IGM-Chile), del Centro de Análisis de la Ionosfera de la Universidad Nacional de La Plata, de los Grupos de Trabajo I (Sistema de Referencia), II (SIRGAS en el Ámbito Nacional) y III (Dátum Vertical) y de los países miembros (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú, Uruguay, Venezuela). La distribución de las contribuciones por tema se describe en la siguiente estadística:

- Marco de referencia: 17 contribuciones
- Actividades nacionales: 19 contribuciones
- Sistema vertical: 12 contribuciones
- SIRGAS en tiempo real: 9 contribuciones
- Estudios atmosféricos: 6 contribuciones
- Modelado de movimientos no lineales: 8 contribuciones
- Observatorio Geodésico TIGO
- 150 años de la Asociación Internacional de Geodesia

Las presentaciones orales y en formato póster pueden consultarse en www.sirgas.org y, a lo largo del presente documento, se resumen los aspectos técnicos más relevantes de la Reunión, los cuales han sido compilados por los Presidentes de los Grupos de Trabajo de SIRGAS.

Finalmente, debe mencionarse que las resoluciones propuestas durante de la Reunión SIRGAS 2012 fueron aprobadas unánimemente por los miembros del Consejo Directivo de SIRGAS. Dichas Resoluciones se presentan en el Anexo 1 de este Boletín y abarcan los siguientes aspectos:

- Oficialización del Instituto Geográfico Militar de Chile como Centro de Análisis SIRGAS a partir del 1 de enero de 2013.
- Relevamiento (y asesoría para la mejora) de la infraestructura para transmisión y servicios GNSS en tiempo real en los países de la Región SIRGAS.
- Realización de la próxima Reunión SIRGAS 2013 junto con una Escuela SIRGAS en Ajuste de Redes Verticales de Primer Orden en la Ciudad de Panamá en el mes de octubre. En

esta ocasión, el Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" hospedará a la comunidad SIRGAS.

- Agradecimiento al IPGH y a la IAG por el apoyo incondicional y continuado.
- Agradecimiento a la Agencia Federal Alemana de Cartografía y Geodesia, especialmente a G. Weber, A. Stürze y H. Hase, por los conocimientos transmitidos "en tiempo real" y por acoger en TIGO a más de 130 personas simultáneamente.
- Agradecimiento a la Universidad de Concepción y al Instituto Geográfico Militar de Chile por la organización de los dos eventos y por la cálida acogida con que nos recibieron éstas dos semanas, en particular al Prof. Juan Báez y sus estudiantes, así como al director del IGM, Crnl. Rodrigo Maturana Nadal, al coordinador del Departamento Geodésico del IGM, My. Lautaro Rivas y a todo su equipo.
- Agradecimiento al Instituto Virginio Gómez y la empresa MICROGEO por apoyar los aspectos logísticos y sociales de la Escuela y de la Reunión.

Claudio Brunini, Presidente SIRGAS
Laura Sánchez, Vicepresidente SIRGAS

Contenido

Extensión, Mantenimiento y Análisis del Marco de Referencia SIRGAS	1
Estaciones de referencia del IGS/ITRF en la región SIRGAS	6
Análisis de mediciones GLONASS dentro de SIRGAS	7
Modelado de movimientos no lineales en la determinación del marco de referencia SIRGAS	8
Estudios atmosféricos basados en la infraestructura SIRGAS	10
SIRGAS en el ámbito nacional: reporte de los países miembros	11
Actividades vinculadas al sistema de referencia vertical para la región SIRGAS	12
SIRGAS-RT y la Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real	13
Creación de capacidades dentro de SIRGAS	15
Participación de SIRGAS en grupos de trabajo internacionales	15
Participación de SIRGAS en reuniones internacionales entre agosto de 2011 y diciembre de 2012	15
Cambios en el Consejo Directivo de SIRGAS	16
Próxima Reunión SIRGAS	16
Referencias	16
Anexos	
Anexo 1: Resoluciones SIRGAS 2012	21
Anexo 2: Programa de la Reunión SIRGAS 2012	25
Anexo 3: Participantes en la Reunión SIRGAS 2012, Visita Técnica al Observatorio Geodésico TIGO y Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real	31

Índice de figuras

Fig. 1. Red SIRGAS-CON	1
Fig. 2. Evolución en el último año de la red SIRGAS-CON	1
Fig. 3. Estado de operatividad de las estaciones SIRGAS-CON (octubre 2012)	2
Fig. 4. Distribución de estaciones por cada Centro de Procesamiento en los últimos 5 años	3
Fig. 5. Puntualidad en la entrega de las soluciones de los Centros de Procesamiento y Combinación	3
Fig. 6. Precisión interna estimada para las soluciones individuales generadas por los Centros de Procesamiento SIRGAS	4
Fig. 7. Consistencia de las soluciones individuales con la red global del IGS reportada por los Centros de Combinación SIRGAS	4
Fig. 8. Indicativos de calidad de las soluciones combinadas de SIRGAS-CON. Valores rms promedio estimados por el IBGE	5
Fig. 9. Indicativos de calidad de las soluciones combinadas de SIRGAS-CON. Valores rms promedio estimados por el IGS RNAAC SIR	5
Fig. 10. Comparación de las soluciones generadas por el IGM de Chile con: (i) soluciones de los Centros de Procesamiento CIMA, DGFI, IGN-Ar y SGM-Uy; (ii) con las coordenadas semanales del IGS y (iii) con las soluciones combinadas del IBGE y del IGS RNAAC SIR	5
Fig. 11. Estaciones SIRGAS-CON con pérdida de más del 10% de mediciones	6
Fig. 12. Estaciones SIRGAS-CON incluidas en el segundo reprocesamiento de la red global IGS	6
Fig. 13. Estaciones globales del IGS agregadas a la red SIRGAS-CON para aumentar el número de estaciones fiduciales en el cálculo de las soluciones semanales del marco de referencia SIRGAS	7
Fig. 14. Comparación de las coordenadas semanales finales de la red SIRGAS-CON (determinadas con solo GPS) con las obtenidas del análisis exclusivo de mediciones GLONASS y combinadas GPS+GLONASS	8
Fig. 15. Modelado del movimiento estacional de BOAV mediante una función armónica convencional y una función paramétrica definida a partir de las características locales de la corteza terrestre y la carga superficial aplicada	9
Fig. 16. Estrategia para la transformación de coordenadas entre marcos de referencia pre- y postsísmicos	9
Fig. 17. Comparación de los valores TEC calculados por el Centro de Análisis Ionosférico de SIRGAS con un modelo de cuatro dimensiones y los equivalentes derivados de las mediciones de la misión de altimetría satelital Jason (valores promedio para el año 2011)	10

Fig. 18. Comparación de la precisión obtenida en posicionamiento puntual preciso utilizando el modelo ionosférico mejorado (en cuatro dimensiones) y el convencional (tres dimensiones)	11
Fig. 19. Precisiones de la técnica PPP-RTK con software BNC	14
Fig. 20. Estado actual de estaciones Server NTRIP de la red SIRGAS	14
Fig. 21. NTRIP Caster para SIRGAS	15

Índice de tablas

Tabla 1. Nuevas estaciones entre septiembre de 2010 y octubre de 2012	1
Tabla 2. Relación número de estaciones vs. número de centros de procesamiento	3

Extensión, Mantenimiento y Análisis del Marco de Referencia SIRGAS

La realización (materialización) de SIRGAS se adelantó inicialmente, mediante dos campañas GPS, la primera en 1995 (SIRGAS95) con 58 estaciones; la segunda en 2000 (SIRGAS2000) con 184 estaciones. Actualmente, SIRGAS está materializado por una red de estaciones GNSS de funcionamiento continuo con coordenadas de alta precisión (asociadas a una época específica de referencia) y sus cambios a través del tiempo (velocidades de las estaciones). La red SIRGAS de funcionamiento continuo (SIRGAS-CON) está compuesta en la actualidad por más de 300 estaciones, de las cuales 58 pertenecen a la red global del IGS (Fig. 1), 127 capturan señales GLONASS y 52 ofrecen transmisión de datos en tiempo real. La operabilidad de SIRGAS-CON se fundamenta en la contribución voluntaria de más de 50 entidades, que han instalado las estaciones y se ocupan de su operación adecuada para, posteriormente, poner a disposición de los centros de análisis la información observada.

Evolución en el último año de la red SIRGAS-CON

La red SIRGAS-CON se sigue incrementando año a año (Fig. 2). Desde el último reporte preparado con motivo de la reunión SIRGAS 2011 realizada en Heredia, Costa Rica (agosto 2011), a la fecha de la reunión 2012 (octubre 2012) se han incorporado a la red SIRGAS-CON 34 nuevas estaciones GNSS continuas de densificación regional y 3 nuevas estaciones que integran la red global del IGS. La Tabla 1 presenta un detalle de la distribución de las nuevas estaciones por país en los últimos 3 años.

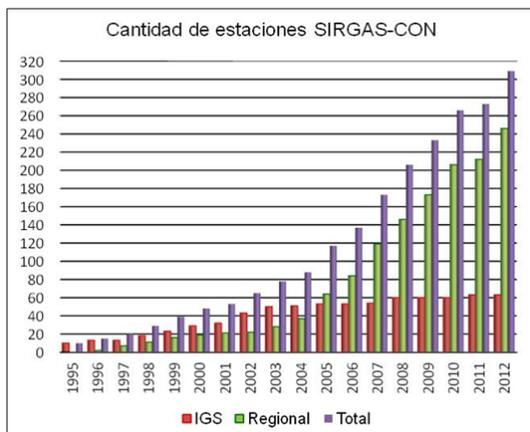


Fig. 2. Evolución de la red SIRGAS-CON, tomado de [34]

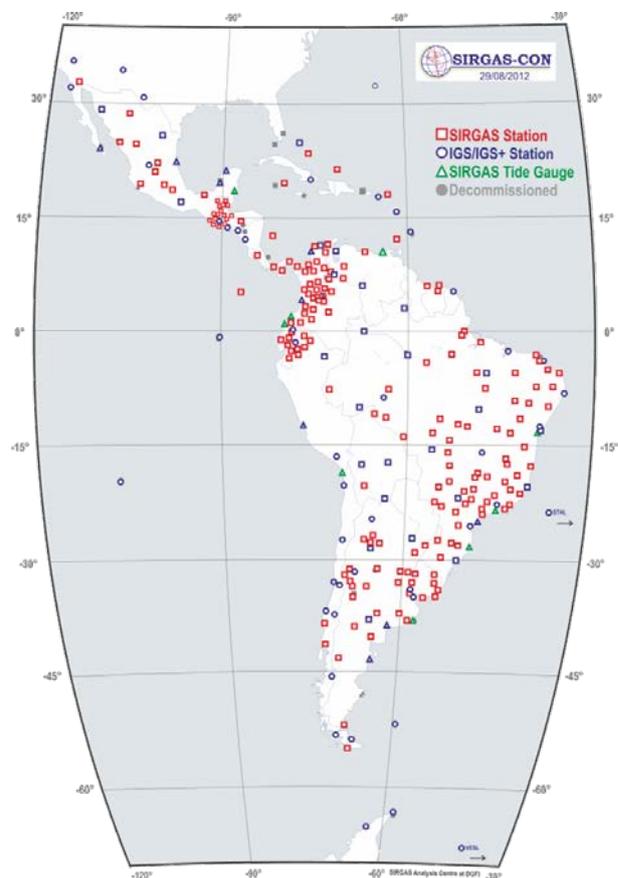


Fig. 1. Red SIRGAS-CON, tomado de www.sirgas.org

Tabla 1. Nuevas estaciones entre septiembre de 2010 y octubre de 2012, tomado de [34]

	Argentina	Bolivia	Brasil	Colombia	Panamá	Uruguay	Ecuador	Caribe	Islas Atlant.	Costa Rica	Honduras	Guatemala
2010	8	2	15	5	1	2						
2011		1		1		2	2	1	2	1		
2012	6	1	5	1			6				1	14

De un total de 309 estaciones SIRGAS-CON (Fig. 1) que se han sumado a lo largo de los años, no todas se encuentran activas, ya que algunas se han destruido, otras han sido reemplazadas y algunas permanecen inactivas por diversos motivos. Esta situación es muy cambiante. La figura 3 muestra el estado actual de operatividad de las estaciones a octubre de 2012.

Centros de Procesamiento SIRGAS

A octubre del 2012 permanecen operativos nueve Centros de Procesamiento oficiales:

- CEPGE (ECU): Centro de Procesamiento de datos GNSS del Ecuador, Instituto Geográfico Militar (Ecuador), reporte en [13].
- CIMA (CIM): Centro de Procesamiento Ingeniería-Mendoza-Argentina, Universidad Nacional de Cuyo (Argentina), reporte en [33].
- CPAGS-LUZ (LUZ): Centro de Procesamiento y Análisis GNSS SIRGAS de la Universidad del Zulia (Venezuela), reporte en [11].
- DGFI (DGF): *Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut* (Alemania), reporte en [60].
- IBGE (IBG): Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (Brasil), reporte en [31].
- IGAC (IGA): Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Colombia).
- IGN (GNA): Instituto Geográfico Nacional (Argentina), reporte en [50].
- INEGI (INE): Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México), reporte en [26].
- SGM (URY): Servicio Geográfico Militar (Uruguay), reporte en [45].

Un Centro de Procesamiento Experimental:

- IGM (CHL): Instituto Geográfico Militar (Chile), reporte en [54].

Dos Centros de Combinación SIRGAS:

- IBGE (IBG): Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (Brasil), reporte en [63].
- IGS RNAAC SIR (SIR): *IGS Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS*, bajo la responsabilidad del *Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut* (Alemania), reporte en [60].

De acuerdo con la Resolución SIRGAS 2011 No. 02 del 10 de agosto de 2011, a partir del 1 de enero de 2012, las coordenadas semanales calculadas por el IBGE (identificación *ibgyyPwww.crd/snx*) son presentadas a los usuarios como las coordenadas semanales finales de la red SIRGAS-CON. Las coordenadas semanales calculadas por el DGFI en su calidad de IGS RNAAC SIR (archivos *siryyPwww.crd/snx*) sirven de respaldo y control para las coordenadas oficiales generadas por el IBGE.

Finalmente, vale la pena mencionar que durante la Reunión SIRGAS 2012 se postularon nuevos ofrecimientos para instalar más centros de procesamiento SIRGAS, particularmente en Costa Rica, Bolivia y Perú. De esta forma, poco a poco se alcanza el objetivo fundamental de SIRGAS de promover la instalación de un centro de análisis GNSS en cada país de la Región.

Distribución de las estaciones SIRGAS-CON entre los Centros de Procesamiento

La distribución de estaciones a calcular por cada Centro de Procesamiento se hace de tal manera que cada una de ellas esté incluida en por lo menos tres soluciones individuales, por lo cual a medida que se incrementa el número de estaciones SIRGAS-CON también aumenta la cantidad de estaciones que procesa cada centro (Fig. 4). Con esto se asegura la redundancia necesaria en el procesamiento de las estaciones para su posterior combinación. La Tabla 2 muestra la redundancia lograda para el periodo comprendido entre las semanas GPS 1643 y 1702.

Estaciones SIRGAS-CON al 27/10/2012

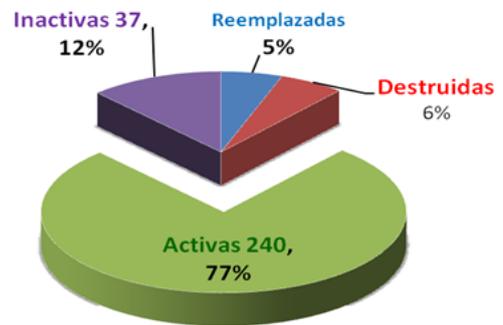


Fig. 3. Estado de operatividad de las estaciones SIRGAS-CON (octubre 2012), tomado de [34]

Tabla 2. Relación número de estaciones vs. número de centros de procesamiento, tomado de [63].

No. Centros de Procesamiento	2	3	4	5	6	7	8
No. De estaciones	4*	191	39	14	3	7	5

* Estaciones procesadas por apenas 2 centros de procesamiento: CRUZ - ausente en la solución DGF de la semana 1702, EESC, MTCN y MTSR - ausentes en las soluciones URY de la semana 1702

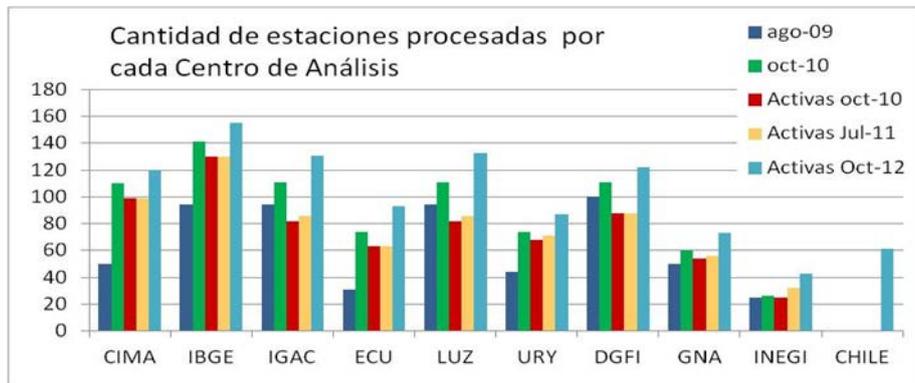


Fig. 4. Distribución de estaciones por cada Centro de Procesamiento en los últimos 5 años, tomado de [34].

Soluciones semanales de la Red SIRGAS-CON

Según la distribución de estaciones entre los Centros de Procesamiento, actualmente existen 10 redes (una procesada como ejercicio experimental), las cuales son calculadas semanalmente siguiendo los estándares definidos por SIRGAS, posteriormente, son combinadas entre sí por los Centros de Combinación. De esta manera se generan coordenadas semanales consistentes para la totalidad de las estaciones SIRGAS-CON. CIMA, DGFI, CEPGE, IBGE, IGAC, CPAGS-LUZ, SGM-Uy e IGM-Ch utilizan el Bernese GPS Software 5.0, mientras que IGN-Ar e INEGI utilizan el GAMIT/GLOBK.

Evaluación de las soluciones generadas por los Centros de Procesamiento SIRGAS

En cuanto a los indicadores de resultados, se han evaluado al igual que en años anteriores, la *puntualidad* en la entrega de las soluciones individuales y su *precisión*. Esta última analizada internamente en cada solución individual de los Centros de Procesamiento y, externamente, a partir de su combinación y de su comparación con la solución global del IGS. En la figura 5 se puede apreciar como todos los Centros de Procesamiento SIRGAS al igual que los Centros de Combinación han reportado sus soluciones de manera puntual por encima del 65%, esto significa que las soluciones semanales han sido procesadas dentro de los 21 días posteriores a la fecha de medición. Algunos Centros de Procesamiento han remitido algunas soluciones dentro de la cuarta semana y no más de seis semanas han sido reportadas tarde. Mayores detalles de este indicador se presentan en [34].

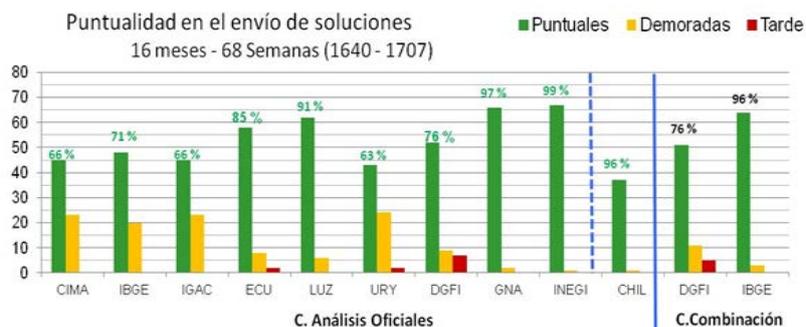


Fig. 5. Puntualidad en la entrega de las soluciones de los Centros de Procesamiento y Combinación, tomado de [34]

La precisión interna de las soluciones individuales generadas por cada Centro de Procesamiento es estimada a partir de la repetibilidad semanal de las coordenadas. Para el efecto, se calcula para cada semana el error medio cuadrático (rms) de las componentes norte, este y altura y su valor medio para las 65 semanas del periodo evaluado (semanas GPS 1641-1705). Este mismo control se adelantó para las 35 soluciones remitidas por el Centro de Procesamiento Experimental de Chile (semanas GPS 1671-1705). Los resultados (Fig. 6) indican que la precisión interna de las soluciones individuales está alrededor de $\pm 1,8$ mm para las componentes norte y este y en torno a $\pm 5,8$ mm para la altura. Estos indicativos son similares a los obtenidos en años anteriores.

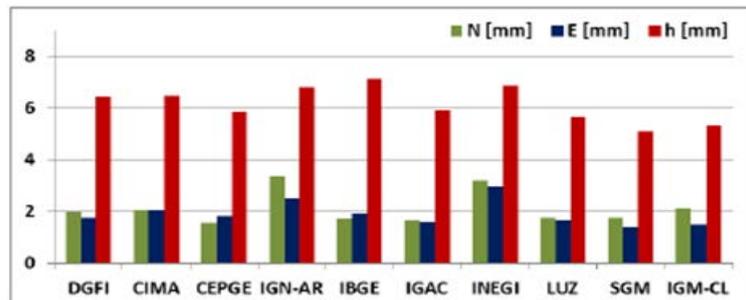


Fig. 6. Precisión interna estimada para las soluciones individuales generadas por los Centros de Procesamiento SIRGAS, tomado de [60].

La consistencia externa de las soluciones individuales es evaluada mediante su comparación con las coordenadas semanales de las estaciones globales del IGS; para este propósito, las ecuaciones normales individuales son ajustadas al marco de referencia del IGS y las coordenadas obtenidas son utilizadas en la comparación mencionada. En este caso también se calcula para cada semana el rms para las componentes norte, este y altura y su valor medio para el periodo considerado, es decir 65 semanas para los Centros de Procesamiento Oficiales y 35 semanas para el Experimental. De acuerdo con los reportes presentados por los Centros de Combinación IBGE [63] e IGS RNAAC SIR [60], las soluciones individuales tienen una consistencia externa promedio de ± 2 mm en las componentes norte y este y de ± 5 mm en la altura (Fig. 7).

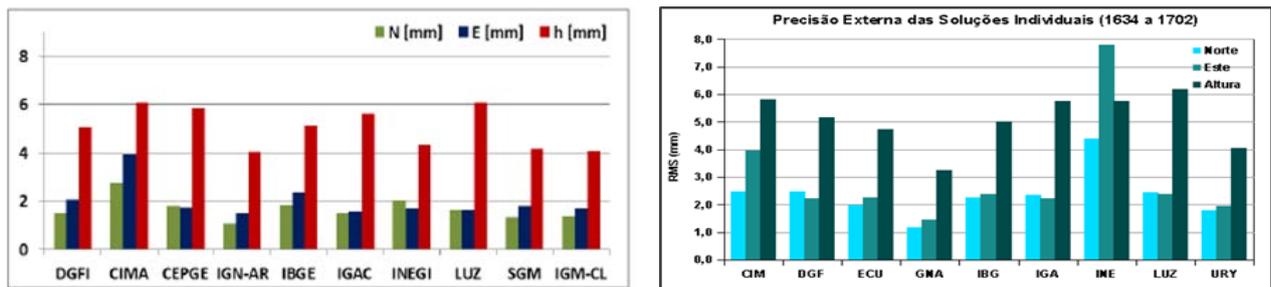


Fig. 7. Consistencia de las soluciones individuales con la red global del IGS reportada por los Centros de Combinación SIRGAS: IGS RNAAC SIR (izq.), IBGE (der), ver [60] y [63], respectivamente.

Evaluación de las soluciones combinadas finales para la red SIRGAS-CON

De acuerdo con los reportes presentados por los Centros de Combinación [60] y [63], se concluye que (Fig. 8, Fig. 9):

- Las coordenadas finales semanales calculadas por cada Centro de Combinación difieren en menos de $\pm 0,4$ mm.
- La repetibilidad de las coordenadas en cada combinación semanal (consistencia interna) es de $\pm 1,3$ mm para la componente horizontal y $\pm 3,6$ mm para la vertical.
- La consistencia entre las combinaciones semanales (series de tiempo residuales) es de $\pm 1,1$ mm para la componente horizontal y de $\pm 2,9$ mm para la vertical.

- d) De la comparación con las coordenadas del IGS se tiene una consistencia externa de ± 2 mm en la componente horizontal y de ± 4 mm en la vertical.

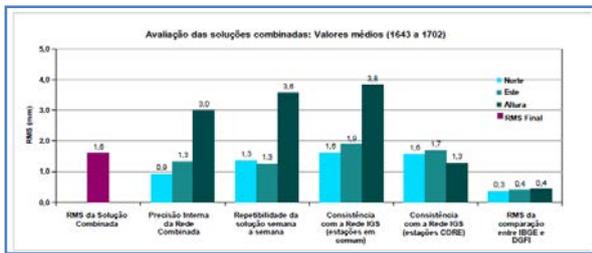


Fig. 8. Indicativos de calidad de las soluciones combinadas de SIRGAS-CON. Valores rms promedio estimados por el IBGE, tomado de [63].

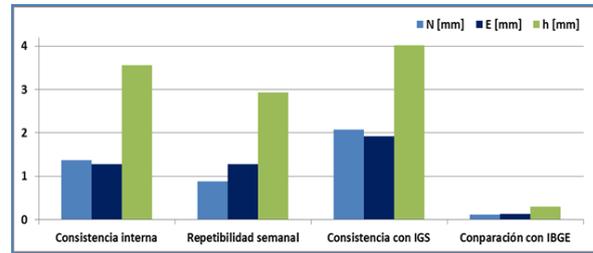


Fig. 9. Indicativos de calidad de las soluciones combinadas de SIRGAS-CON. Valores rms promedio estimados por el IGS RNAAC SIR, tomado de [60].

Evaluación del Centro de Procesamiento Experimental - CHL

El periodo de evaluación considerado abarca desde enero hasta septiembre de 2012 (semanas GPS 1671 - 1704: 35 soluciones) con un número promedio de estaciones procesadas de 60. La calidad de las soluciones calculadas fue estimada mediante su comparación con las soluciones entregadas por algunos Centros de Procesamiento oficiales, con las coordenadas semanales del IGS y con las soluciones combinadas generadas por los Centros de Combinación. La figura 10 muestra los rms medios calculados para las 35 semanas consideradas. En todos los casos la consistencia está asegurada dentro de los niveles de precisión interna de la red (ver Fig. 6). De acuerdo con esto y, con la puntualidad y continuidad en la entrega de soluciones demostrada por el IGM de Chile, se recomienda al Consejo Directivo de SIRGAS la aceptación de este Centro como Centro de Procesamiento Oficial de SIRGAS a partir del 1 de enero de 2013.

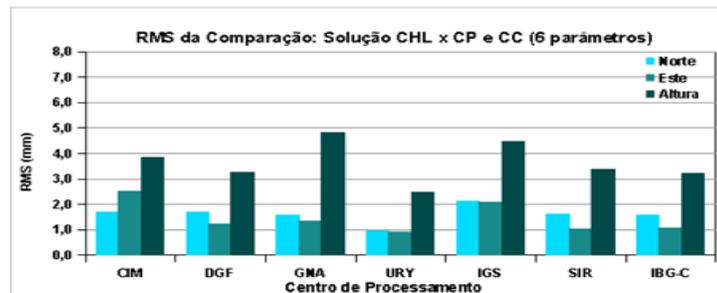


Fig. 10. Comparación de las soluciones generadas por el IGM de Chile con: (i) soluciones de los Centros de Procesamiento CIMA, DGF, IGM-Ar y SGM-Uy; (ii) con las coordenadas semanales del IGS y (iii) con las soluciones combinadas del IBGE y del IGS RNAAC SIR, tomado de [63].

Evaluación de la calidad de las observaciones contenidas en los archivos RINEX de las estaciones SIRGAS-CON

Durante el año 2012 se han reportado estaciones SIRGAS-CON con pérdida de más del 10% de sus observaciones. Según el informe presentado por el IGS RNAAC SIR [60] hay 24 estaciones (Fig. 11) que presentan este problema. Por tanto, se encomienda a la Presidencia del SIRGAS-GTI contactar a los responsables de las estaciones para motivar la realización de controles de calidad rutinariamente y aplicar los correctivos necesarios:

- Configurar los receptores para que realicen sólo el rastreo del código Y(L2) si fuese necesario;
- Mantener actualizado el firmware del receptor;
- Garantizar el adecuado funcionamiento de los equipos, controlando estado de cables, conectores y antenas;

- d) Verificar el entorno de las estaciones, con el objeto de detectar señales externas que generen ruido y por consiguiente pérdida de la señal GNSS.

Estaciones de referencia del IGS/ITRF en la región SIRGAS

Dado que movimientos sísmicos recientes (por ejemplo en Chile en febrero de 2010 o Baja California en abril del mismo año) han producido discontinuidades considerables (de milímetros a metros) en las series de tiempo de algunas estaciones, muchos de los puntos del IGS ubicados en América Latina no pueden ser utilizados como estaciones de referencia en el cálculo de los productos IGS o no pueden ser parte de la nueva solución del marco de referencia terrestre internacional (ITRF) [59] [60]. A fin de disponer de más estaciones fiduciales en el área y considerando el segundo reprocesamiento de la red global del IGS [59], el IGS RNAAC SIR preparó un reporte sobre las 70 mejores estaciones SIRGAS-CON disponibles [62] y le propuso al Grupo de Trabajo *Reference Frame* del IGS la posibilidad de incluirlas en el segundo reprocesamiento de la red global del IGS que abarcará desde enero de 1997 hasta diciembre de 2011. Este Grupo de Trabajo seleccionó 40 estaciones (Fig. 12) de las 70 propuestas, las cuales son incluidas no sólo en el reprocesamiento, sino también en el cálculo rutinario de la red global a partir del 1 de enero de 2012 [62]. El IGS RNAAC SIR, con la venia de los responsables de las estaciones, preparó metadatos y observaciones históricas entre 1997 y diciembre de 2011 y las puso a disposición del IGS. A partir de enero de 2012, los responsables de las estaciones entregan directamente los datos al IGS. Las entidades colaboradoras en esta actividad son IGN-Ar, IBGE, DGFI, IGM-Bo, IGAC, LUZ, INEGI e IGN-Pe. En tanto, para disponer de más estaciones de referencia en SIRGAS, se han incluido puntos del IGS ubicados en África, Europa y Asia-Oceanía, los cuales son utilizados ahora como estaciones fiduciales para el cálculo de las soluciones semanales de SIRGAS-CON (Fig. 13).



Fig. 11. Estaciones SIRGAS-CON con pérdida de más del 10% de mediciones (octubre de 2012). Tomado de [60].

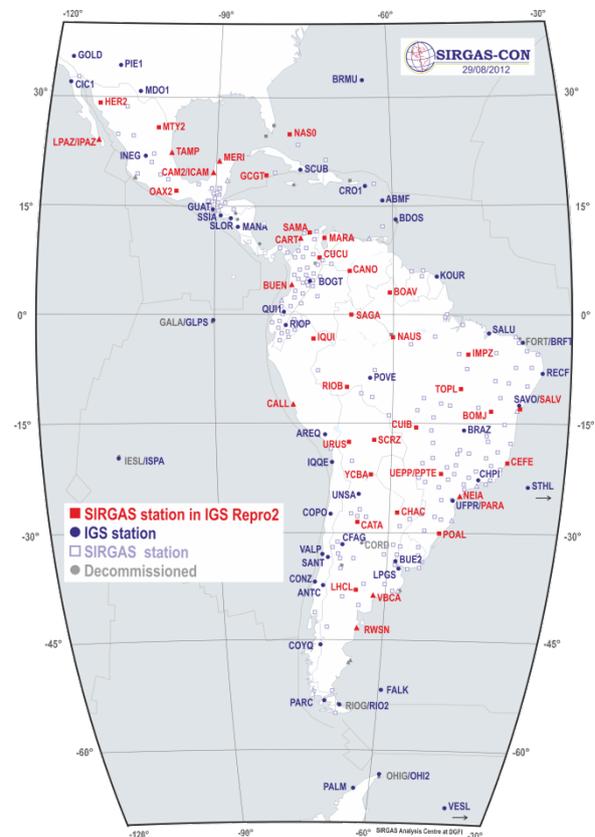
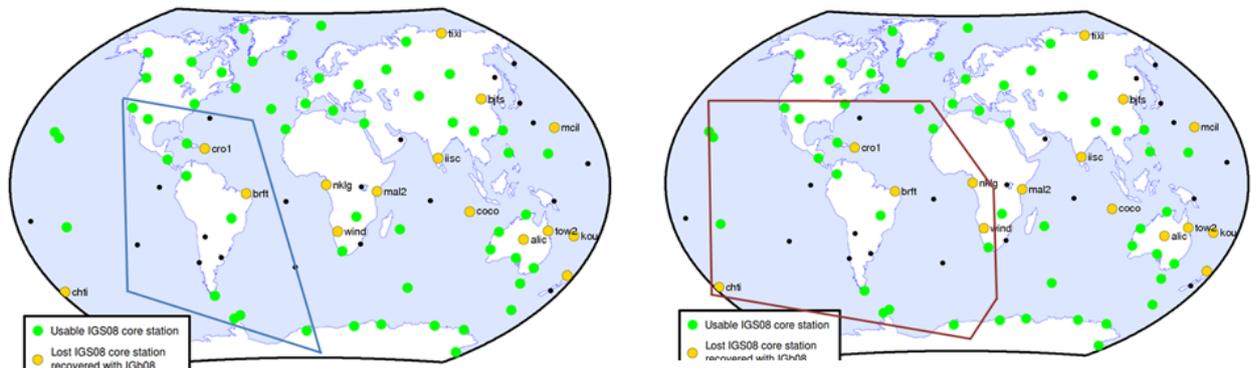


Fig. 12. Estaciones SIRGAS-CON incluidas en el segundo reprocesamiento de la red global IGS, tomado de [62].



Estaciones fiduciales utilizadas antes de la semana GPS 1709 (las estaciones resaltadas han sido eliminadas del nuevo marco IGB08)

IGS08 BOGT, BRAZ, BRFT, BRMU, CONZ, CRO1, GLPS, GOLD, GUAT, ISPA, LPGS, MDO1, OHI2, PALM, PARC, SCUB, UNSA, VESL (18).

Estaciones fiduciales utilizadas después de la semana GPS 1709 (las estaciones resaltadas han sido agregadas a la red SIRGAS-CON CONTINENTAL)

IGb08 BOGT, BRAZ, BRFT, CHTI, CRO1, GOLD, GUAT, MAS1, MDO1, MKEA, NKLK, OHI2, PALM, PARC, PDEL, SCUB, SUTH, THTI, USNO, VESL, WIND (21).

Fig. 13. Estaciones globales del IGS agregadas a la red SIRGAS-CON para aumentar el número de estaciones fiduciales en el cálculo de las soluciones semanales del marco de referencia SIRGAS. En la izquierda se muestran las estaciones fiduciales utilizadas hasta el 7 de octubre de 2012, a la derecha se muestran las utilizadas a partir de esa fecha. Tomado de [60].

Si bien el marco de referencia SIRGAS se apoya principalmente en la técnica GPS, actualmente se están desarrollando experimentos relacionados con el análisis de observaciones GLONASS y se adelantan acercamientos con estaciones que involucran otras técnicas como SLR, VLBI, GALILEO, etc. En esta oportunidad se menciona específicamente al Observatorio Geodésico TIGO [27] y a la estación SLR instalada en el Observatorio Astronómico "Félix Aguilar" en San Juan, Argentina [44], la cual, también sería extendida mediante un radiotelescopio VLBI en un futuro mediano [49].

Análisis de mediciones GLONASS dentro de SIRGAS

Durante la Reunión 2011 se crea el Proyecto SIRGAS-GLONASS (ver Resolución SIRGAS 2011 No. 3 del 10 de agosto de 2011) con el objetivo básico de estimar la conveniencia del uso de esta técnica en la generación de productos asociados a SIRGAS. Las tareas relacionadas se concentran en [12]:

- Evaluar la distribución y funcionamiento de las estaciones de operación continua GPS+GLONASS dentro de SIRGAS.
- Desarrollar y aplicar una estrategia de procesamiento GLONASS y GPS+GLONASS ajustada a los estándares de calidad SIRGAS.
- Analizar los resultados del procesamiento GLONASS y GPS+GLONASS comparándolos con los obtenidos de procesar observaciones GPS.
- Ofrecer a la comunidad SIRGAS respuestas concretas acerca del uso de GLONASS para las labores de mantenimiento y actualización del marco de referencia y obtención de productos asociados.

Como primera aproximación a este experimento, los Centros de Procesamiento CIMA [55] y CPAGS-LUZ [12] adelantaron el cálculo paralelo de 69 estaciones durante 20 semanas, utilizando el Bernese GPS Software V5.0 y aplicando la misma estrategia de análisis empleada en el procesamiento rutinario de las mediciones GPS. Los resultados numéricos se generaron teniendo en cuenta, de una parte, solamente mediciones GLONASS y de otra, la combinación GPS+GLONASS. Estas soluciones fueron comparadas con las soluciones SIRGAS oficiales para las mismas semanas, a fin de establecer su consistencia con la técnica GPS y poder hacer una estimativo de su precisión. Las principales conclusiones indican que las soluciones GLONASS duplican la imprecisión con respecto a GPS y que las soluciones GPS+GLONASS son más cercanas a los resultados obtenidos con GPS (Fig. 14). De acuerdo con los informes presentados por los dos Centros de Procesamiento involucrados [12] [55], el uso de GLONASS como técnica observacional aplicada a SIRGAS requiere de especial cuidado; la naturaleza de sus señales hace que la manera de capturarla y procesarla cambie apreciablemente con respecto a la GPS. Por ello, las actividades inmediatas están concentradas en el estudio y manejo adecuado de los sesgos que pueden presentarse durante el procesamiento, específicamente: sesgo de las simples-diferencias, sesgo inter-frecuencia y DCB (*Differential Code Biases*).

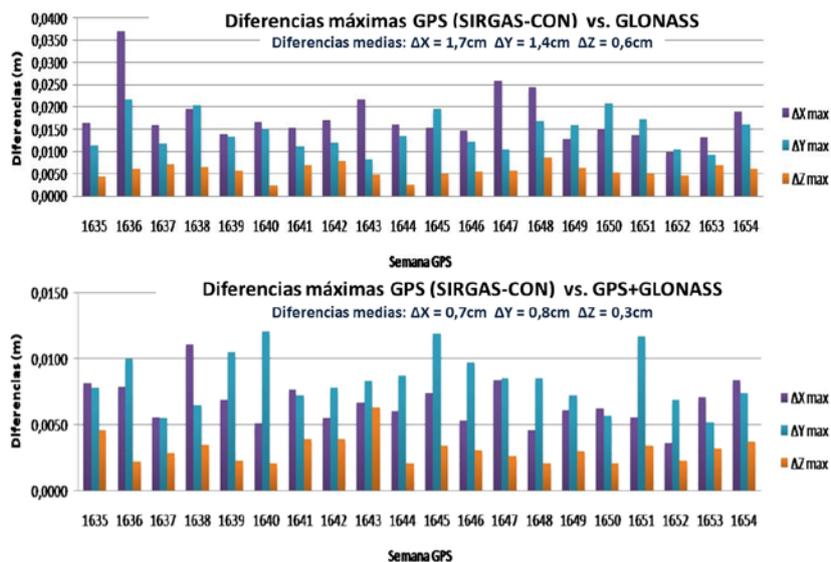


Fig. 14. Comparación de las coordenadas semanales finales de la red SIRGAS-CON (determinadas con solo GPS) con las obtenidas del análisis exclusivo de mediciones GLONASS (arriba) y combinadas GPS+GLONASS (abajo), tomado de [12].

Modelado de movimientos no lineales en la determinación del marco de referencia SIRGAS

El cálculo actual del ITRF y sus densificaciones (entre ellas SIRGAS) considera solamente los movimientos lineales (velocidades constantes) de las estaciones de referencia. No obstante, las series de tiempo de las coordenadas muestran variaciones temporales (estacionales) generadas por efectos climáticos, variaciones de periodo largo causadas por ejemplo por efectos hidrológicos, variaciones a largo plazo (seculares) y efectos sísmicos que generan saltos en las series de tiempo de las coordenadas de las estaciones y cambios en la tendencia lineal de su movimiento [18]. Con el propósito de incrementar la precisión y confiabilidad de los marcos de referencia, es necesario identificar la mejor estrategia posible que permita modelar adecuadamente los movimientos no lineales de las estaciones que los conforman. Esta tarea dentro de SIRGAS está a cargo del proyecto MoNoLin (Incorporación de movimientos no lineales en marcos de referencia geodésicos), el cual fue establecido durante la Reunión

SIRGAS 2011 y cuyas actividades inmediatas se concentran en el análisis de componentes estacionales en las series de tiempo de las coordenadas de las estaciones SIRGAS-CON [24] [39] [66] y en el modelado de desplazamientos cosísmicos y postsísmicos [18] [67], que permita la transformación entre los marcos de referencia anterior y posterior a un terremoto.

A modo de ejemplo, la figura 15 compara el movimiento observado (proveniente de posicionamiento GPS) de la estación BOAV (Boa Vista, Brasil) con su representación a través de una función armónica convencional y a través de una función paramétrica con coeficientes estimados empíricamente a partir de las características locales de la corteza terrestre y la carga superficial aplicada. Los resultados muestran que la función paramétrica tiene una correlación mucho más alta que la función armónica con el comportamiento estacional derivado de las mediciones GPS [24].

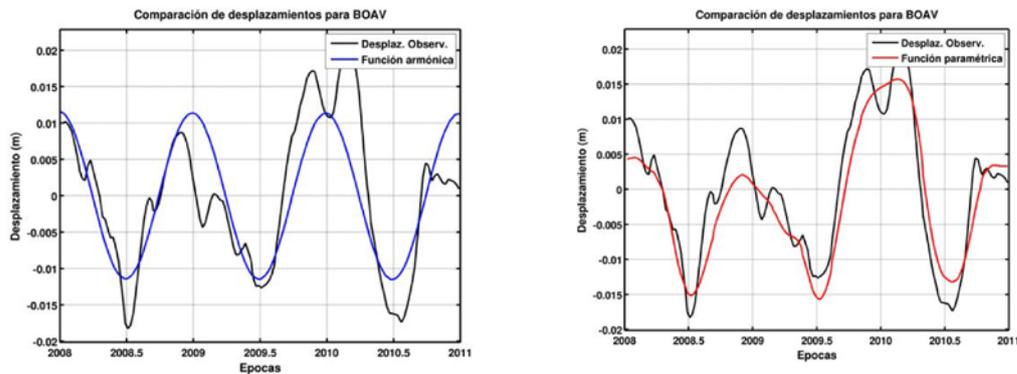


Fig. 15. Modelado del movimiento estacional de BOAV mediante una función armónica convencional (izq.) y una función paramétrica (der.) definida a partir de las características locales de la corteza terrestre y la carga superficial aplicada, tomado de [24].

En cuanto a las deformaciones causadas por terremotos, es claro que las posiciones actuales de las estaciones no corresponden a las coordenadas dadas por el marco de referencia utilizando variaciones lineales, es decir: $X(t_1) \neq X(t_0) + dX/dt \cdot (t_1 - t_0)$. Si bien se conocen los desplazamientos verdaderos en las estaciones de observación continua, el problema es poder derivar a partir de éstos los cambios correspondientes en aquellas estaciones de referencia establecidas mediante campañas o en puntos de carácter oficial, como por ejemplo, límites nacionales e internacionales, catastro, ingeniería, etc. La estrategia de solución [18] se basa en la interpolación de los desplazamientos de los puntos pasivos a partir de puntos ocupados antes y después del terremoto en una época idéntica (Fig. 16). Actualmente, esta estrategia está siendo evaluada en el área afectada por el terremoto del Maule en febrero de 2010 y se esperan resultados en un futuro mediato.

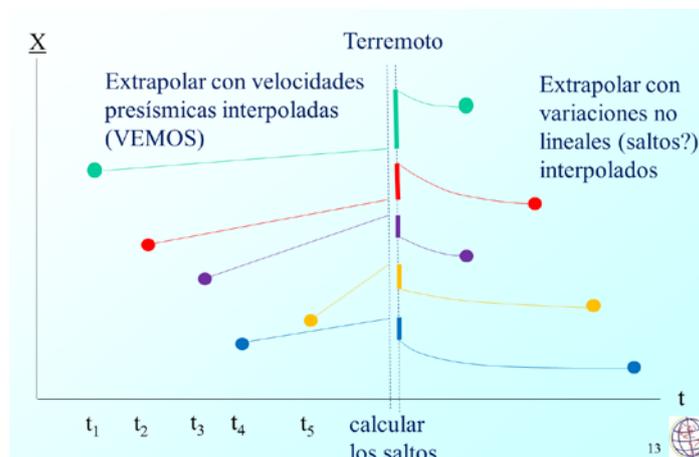


Fig. 16. Estrategia para la transformación de coordenadas entre marcos de referencia pre- y postsísmicos, tomado de [18].

Estudios atmosféricos basados en la infraestructura SIRGAS

En 2005, por iniciativa de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP, Argentina), SIRGAS instaló un servicio experimental para la distribución de mapas de TEC (*Total Electron Content*) en tres dimensiones (latitud, longitud y tiempo) para la región de América del Sur. Dada la calidad y la continuidad de los productos generados, este servicio se declaró oficial a partir de 2008, continuando bajo la responsabilidad de la UNLP como Centro de Análisis Ionosférico de SIRGAS. Los mapas generados son presentados con frecuencia horaria y están disponibles en formatos gráficos y ASCII. Paralelamente a las actividades de producción rutinaria, la UNLP viene trabajando desde 2008 en la implementación de un modelo para el cálculo de mapas TEC en cuatro dimensiones (latitud, longitud, altura y tiempo) [7]. La validación de los resultados arrojados por este nuevo modelo se ha hecho mediante la comparación con los valores TEC derivados de las mediciones de la misión de altimetría satelital Jason a lo largo de un año completo con actividad solar moderadamente alta. Dicha validación muestra que el 95% de las diferencias SIRGAS - Jason están entre -1.3 TECu y +6.8 TECu y que existe un sesgo medio de -1.3 TECu (Fig. 17), con lo cual queda demostrado que los resultados del análisis ionosférico dentro de SIRGAS son compatibles con el estado del arte. Complementariamente, mediante simulaciones en laboratorio, ha sido posible cuantificar la mejora del posicionamiento puntual preciso si se utiliza el modelo mejorado (en cuatro dimensiones) en lugar del convencional (tres dimensiones), ver Fig.18. Gracias a la confiabilidad del nuevo modelo y al nivel de operatividad alcanzado por la UNLP, SIRGAS se halla en condiciones de instalar un servicio permanente de productos ionosféricos diferenciados de los que entregan otros servicios regionales e internacionales, específicamente en: Grillas en cuatro dimensiones de la densidad electrónica, mapas medios mensuales de la altura del pico F2, mapas diarios del contenido electrónico del pico F2 y mapas diarios de TEC [7].

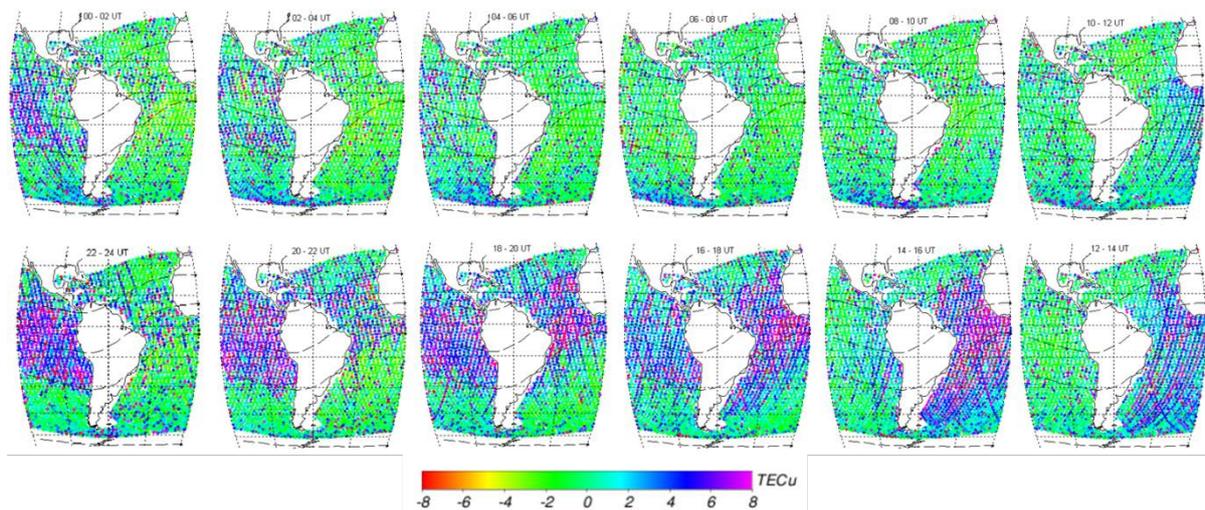


Fig. 17. Comparación de los valores TEC calculados por el Centro de Análisis Ionosférico de SIRGAS con un modelo de cuatro dimensiones y los equivalentes derivados de las mediciones de la misión de altimetría satelital Jason (valores promedio para el año 2011), tomado de [7].

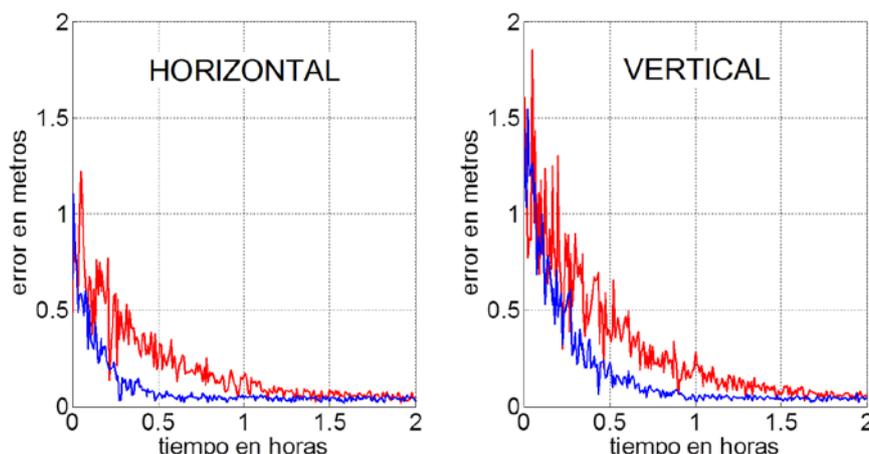


Fig. 18. Comparación de la precisión obtenida en posicionamiento puntual preciso utilizando el modelo ionosférico mejorado (en cuatro dimensiones) y el convencional (tres dimensiones), tomado de [7].

Los estudios atmosféricos apoyados en la infraestructura SIRGAS incluyen, además de los parámetros ionosféricos, la determinación del vapor de agua en la atmósfera en Argentina [4], Colombia [21] y Ecuador [48] [68].

SIRGAS en el ámbito nacional: reporte de los países miembros

Durante la Reunión SIRGAS2012, se presentaron reportes asociados a las actividades SIRGAS desarrolladas en el ámbito nacional por Argentina [22] [69], Bolivia [57], Brasil [23] [35], Chile [2] [41] [53] [54] [64], Colombia [19] [37] [38], Ecuador [13] [14], Guatemala [16], México [26], Panamá [15], Perú [30] [56], Uruguay [20] [45] y Venezuela [28].

Es claro que SIRGAS se afianza cada vez más en el ámbito nacional: hay un mayor número de densificaciones nacionales que, a su vez, son adoptadas oficialmente como plataforma de referencia para la generación, administración y uso de datos espaciales en los países panamericanos. Se resaltan las iniciativas de vinculación a SIRGAS-CON de Bolivia, Guatemala y Perú. En el caso particular del Perú, el Director General del Instituto Geográfico Nacional, Gral. de Brigada EP Pedro Chocano Ochoa, suscribió con las autoridades SIRGAS un Acuerdo de Cooperación para integrar 20 estaciones peruanas de operación continua en el análisis semanal del marco de referencia SIRGAS-CON.

En general, los temas incluidos corresponden al estado actual de operatividad de los Centros Nacionales de Datos, bien porque se encuentran en funcionamiento, o bien porque adelantan los procesos relacionados con la implementación. Igualmente, se reportaron los avances alcanzados por cada país en el mantenimiento y ampliación de las coberturas de las densificaciones de la red SIRGAS-CON. En este aspecto, además de plantearse el crecimiento cuantitativo de las redes, se evidenció una tendencia de mejora cualitativa, consistente en la generación de nuevos servicios basados en Web, aplicaciones de tiempo real e investigaciones relacionadas con aplicaciones de los datos SIRGAS a la geodinámica, la sismología y el análisis ionosférico, principalmente.

De conformidad con las disposiciones SIRGAS generadas en la Reunión 2010, se dieron a conocer los logros de diferentes países en relación con la actualización de las densificaciones nacionales al ITRF2008, ya sea porque el proceso se encuentra en marcha, o porque se han culminado las etapas de cálculo, reporte y oficialización. En relación con la cobertura de las estaciones pasivas, se observa crecimiento en la cantidad de puntos de control multipropósito, así como medición de nuevas líneas de nivelación o actualización de líneas previamente

existentes. De manera complementaria, varios países mostraron avances en la cantidad de mediciones gravimétricas realizadas durante el año. Esta labor, así como la nivelación, se enmarcan dentro de los compromisos asumidos por cada país en los objetivos del GTIII Datum Vertical.

Se destaca, por último, la presentación del proyecto de investigación multidisciplinario COCONet [40], el cual se enfoca en el mejoramiento de la comprensión y capacidad de preparación y predicción de riesgos naturales en el Caribe, América Central, el norte de los Andes, la placa del Caribe y sus zonas adyacentes.

Actividades vinculadas al sistema de referencia vertical para la región SIRGAS

El Grupo de Trabajo III (SIRGAS-GTIII: Datum Vertical) actualmente concentra sus esfuerzos en el establecimiento de una red vertical continental que se constituya en la base para la realización del sistema global de alturas en la región SIRGAS. Para esto, las actividades del SIRGAS-GTIII deben:

- a) buscar la compatibilidad de las alturas geométricas (derivadas de posicionamiento GNSS) con las alturas físicas obtenidas de nivelación geodésica con reducciones gravimétricas y un modelo (cuasi) geoidal de alta resolución, integrándolas con otras informaciones y resultados geodésicos globales [6], [23], [52], [61];
- b) basarse en las especificaciones y recomendaciones del Grupo de Trabajo para Estandarización del Datum Vertical (*Joint Working Group* 0.1.1) de la Asociación Internacional de Geodesia [61], así como iniciar la discusión acerca de efectos cinemáticos sobre el datum vertical [18];
- c) apoyar los distintos países en la preparación/mantenimiento de sus datos verticales considerando sus necesidades específicas, además de los requerimientos generales para el establecimiento de la red vertical continental que incluya: mareógrafos de referencia, puntos nodales de las redes verticales de primer orden, puntos fronterizos que sirvan para conectar las redes verticales de países vecinos y estaciones de referencia SIRGAS [32].

Con respecto a las actividades de preparación de datos de nivelación y gravedad, así como de mantenimiento, extensión, modernización e investigación de las redes gravimétricas, mareográficas y de nivelación, se resalta los reportes presentados por Argentina [69], [22], Bolivia [57], Brasil [35] [46], Chile [53], [41], Colombia [38], Ecuador [13] y Perú [30].

El SIRGAS-GTIII continúa prestando soporte técnico referente a la organización inicial y el tratamiento de los datos de nivelación, gravimetría y mareógrafos a los diferentes países mediante participación en eventos nacionales y visitas de cooperación, como la estadía en el Instituto Geográfico Nacional de Argentina (Buenos Aires, noviembre de 2011) y la participación en la "Jornada Técnica acerca de los Sistemas de Referencia Verticales a nivel regional y global" (Rosario, Argentina, noviembre de 2011) y "Mesa Redonda sobre a componente vertical do Sistema Geodésico Brasileiro" (Recife, Brasil, mayo de 2012).

Con apoyo económico del IPGH y de la IUGG, y la fundamental organización del Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), el SIRGAS-GTIII realizó en diciembre de 2012 el "*SIRGAS Workshop on Vertical Networks Unification*", durante el cual se presentaron los antecedentes conceptuales y los programas computacionales necesarios para el procesamiento de los desniveles observados, la interpolación de gravedad y el ajuste de números geopotenciales. Una versión extendida de este taller se realizará conjuntamente con la Reunión SIRGAS 2013 en Panamá.

SIRGAS-RT y la Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real

En la pasada reunión SIRGAS 2011, se recomendó continuar con la realización de las escuelas SIRGAS en Sistemas de Referencia e implementar actividades similares de capacitación en otros temas de importancia como análisis científico de datos GNSS, aplicaciones en tiempo real, análisis atmosférico basado en GNSS, modelado de deformaciones de la corteza terrestre, etc. Tendiente a alcanzar este objetivo, se logró concretar, en el marco de la Reunión SIRGAS 2012, la realización de la Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real. Esta Escuela tuvo tres jornadas: la primera a cargo de los coordinadores del proyecto SIRGAS-RT: Roberto Pérez Rodino de la Universidad de la República (Uruguay) y Gustavo Noguera de la Universidad Nacional de Rosario (Argentina). Las dos siguientes jornadas a cargo de Georg Weber, implementador de la herramienta NTRIP (*Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*), y Andrea Stürze ambos de la Agencia Alemana de Cartografía y Geodesia (BKG: *Bundesamt für Kartographie und Geodäsie*). El curso fue atendido por 50 participantes de la comunidad SIRGAS, los cuales manifestaron su máximo interés por la temática desarrollada.

La primera jornada comprendió la descripción del protocolo NTRIP y de los mensajes RTCM, sus diferentes versiones (SSR y MSM), como así también nociones sobre comunicaciones y protocolos (TCP/IP, etc), y los principales conceptos de las técnicas RTK y RTK-PPP. En los días sucesivos, los capacitadores alemanes se encargaron de profundizar los temas mencionados, en particular cada una de las componentes del sistema NTRIP: Caster, Server y Client, los formatos RTCM, el proyecto IGS-RT y los productos que genera (correcciones de órbitas y relojes en tiempo real). Además hicieron especial hincapié en el manejo del software BNC (BKG NTRIP Client), desarrollado por la BKG, como así también describieron sus aplicaciones: RINEX QC, almacenamiento en formato RINEX a partir de datos en tiempo real, Posicionamiento Puntual Preciso en tiempo real, RTK-PPP (Fig. 19), etc.

En la tarde de la última jornada se abrió un espacio de discusión y debate de cierre. De este intercambio surgieron tres principales recomendaciones, en primer lugar la necesidad de realizar un relevamiento de la capacidad instalada en la red de estaciones SIRGAS-CON (Fig. 20), con miras a establecer las posibilidades de implementación de herramientas que apoyen la transmisión de datos y el posicionamiento GNSS en tiempo real. Luego la importancia de realizar una guía que describa las especificaciones y los requerimientos necesarios para que una estación GNSS de operación continua sea parte de la infraestructura "SIRGAS en tiempo real". Finalmente, hacer de público conocimiento la disponibilidad de dos caster "escuela" (uno en la Universidad Nacional de Rosario, Argentina y el otro en la Universidad de la República, Uruguay), a fin de proporcionar un sitio experimental de publicidad de sus streams a las estaciones que comiencen con la implementación de esta tecnología (Fig. 21). El material utilizado en el desarrollo de la Escuela en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real se encuentra disponible en el servidor FTP de SIRGAS: [ftp.sirgas.org/pub/gps/SIRGAS-RT](ftp:sirgas.org/pub/gps/SIRGAS-RT).

En la reunión SIRGAS 2012 se escucharon 9 trabajos asociados a Tiempo Real, de un total de 64 trabajos presentados, lo cual representó el 14%. Esto demuestra la importancia que está teniendo esta área temática dentro de SIRGAS. Los avances generales del proyecto se resumen en el reporte de actividades contenido en [43], el cual fue seguido por trabajos de aplicación, como por ejemplo la utilización de un Sistema Terrestre de Aumentación GBAS para la fase de vuelo, aproximación y aterrizaje de aviones en Colombia [3], o el uso de diversas técnicas RT (NTRIP, Omnistar y PPP-RTK) frente al método RTK convencional (UHF) como soporte a la georreferenciación en el proceso de exploración petrolera en Venezuela [29]. También se escucharon trabajos relacionados con la implementación de soluciones RTK monoestación y VRS en Perú [51] y Uruguay [47]. Hubo además dos presentaciones sobre experiencias PPP-RTK utilizando el software BNC, una en Rosario, Argentina [42] y otra en Montevideo, Uruguay [47].

De la misma manera, hubo exposiciones sobre las precisiones obtenidas con la técnica RTK-NTRIP en Ecuador [58] y en Argentina [10]; en este último se sumaron los resultados generados al utilizar únicamente el observable de código en experiencias DGPS y PPP. Finalmente, se mostró una ponencia relacionada al proyecto LISN (*Low-Latitude Ionospheric Sensor Network Workshop*) [25], ya que el mismo necesita que las estaciones GNSS que participan transfieran sus observaciones casi a tiempo real.

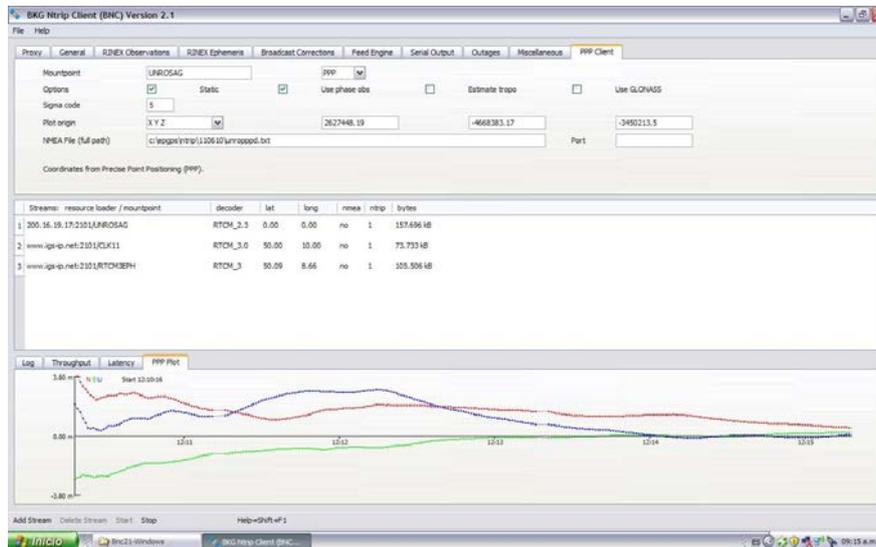


Fig. 19. Precisiones de la técnica PPP-RTK con software BNC
[Fuente: Diapositiva 62 del curso dado por Pérez Rodino y Noguera]

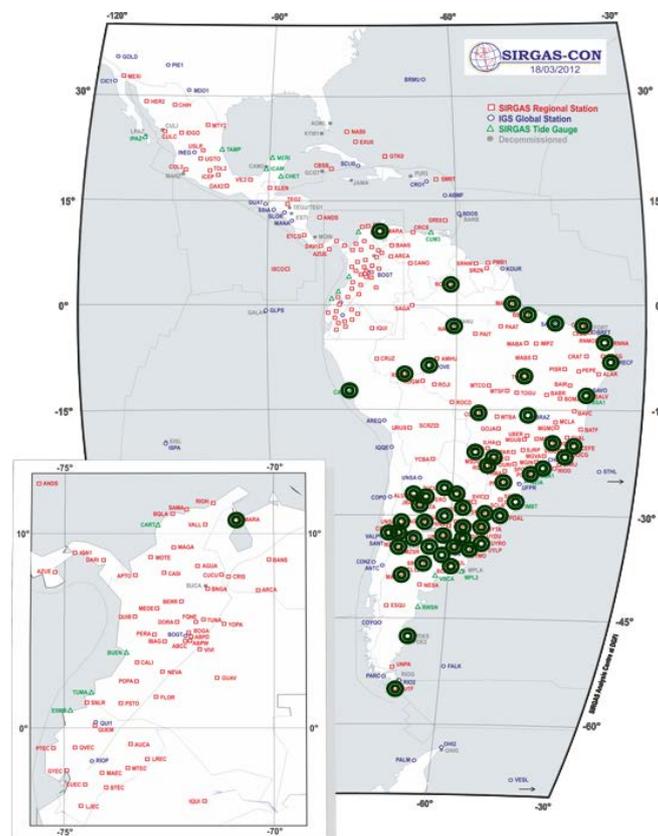


Fig. 20. Estado actual de estaciones Server NTRIP de la red SIRGAS
[Fuente: Diapositiva 72 del curso dado por Pérez Rodino y Noguera]

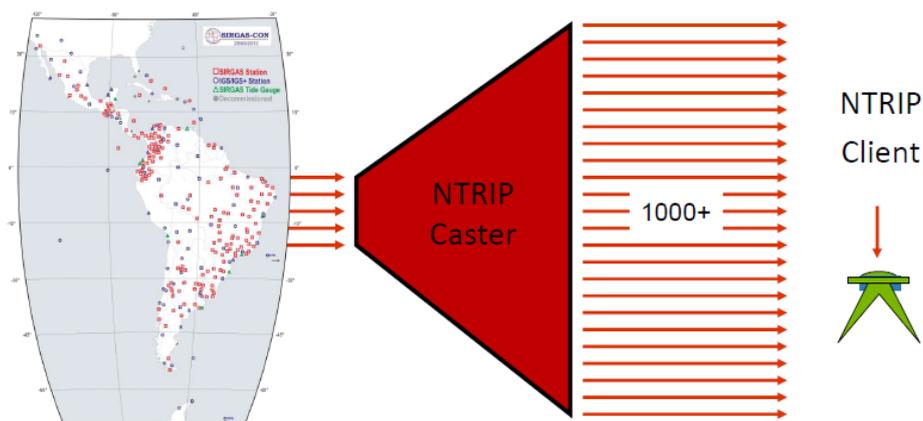


Fig. 21. NTRIP Caster para SIRGAS [Fuente: Diapositiva 46 del curso dado por Weber y Stürze]

Creación de capacidades dentro de SIRGAS [14] [34]

Además de la Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real, también se desarrollaron las siguientes jornadas de capacitación:

- *SIRGAS Workshop on Vertical Networks*. R.T. Luz, N.R. Di Maio Pereira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Río de Janeiro, Brasil. Diciembre 3 - 6, 2012.
- Curso sobre procesamiento preciso de datos GNSS, orientado a la instalación de un centro experimental de procesamiento SIRGAS en la Escuela de Topografía, Cartografía y Geodesia (ETCG) de la Universidad Nacional (UNA) de Costa Rica. L. Sánchez. ETCG-UNA. Heredia, Costa Rica. Diciembre 3 - 7, 2012.
- SIRGAS: sistema de referencia geocéntrico para las Américas. L. Sánchez, V. Ciocce. En: Curso avanzado de posicionamiento por satélites. Madrid, España. Octubre 10, 2011
- Curso sobre procesamiento preciso de datos GNSS, orientado a la instalación de un centro experimental de procesamiento SIRGAS en el Instituto Geográfico Militar de Chile. L. Sánchez. Instituto Geográfico Militar. Santiago de Chile, Chile. Septiembre 26 - 30, 2011.
- Curso en Sistemas de Referencia. H. Drewes, L. Sánchez. Instituto Geográfico Militar. Santiago de Chile, Chile. Septiembre 26 - 30, 2011.

Participación de SIRGAS en grupos de trabajo internacionales [14]

- Subcomisión 1.3 b de la Asociación Internacional de Geodesia (Sistema de Referencia Regional para Centro y Suramérica).
- Grupo de Trabajo GGOS: Estandarización de datums verticales.
- Grupo de Trabajo de la IAG en Integración de campos detallados regionales de velocidades en el ITRF.
- Grupo de Trabajo de la IAG en Modelos de deformación en marcos de referencia.
- Comité Internacional en GNSS - ONU.
- Grupo de Trabajo de la Comisión de Cartografía del IPGH.

Participación de SIRGAS en reuniones internacionales entre agosto de 2011 y diciembre de 2012 [14]

- 8th FIG Regional Conference. Montevideo, Uruguay. Noviembre 26 - 29, 2012.
- XII Congreso Internacional de Topografía, Catastro, Geodesia y Geomática. San José, Costa Rica. Septiembre 20-22, 2012.

- IGS Workshop 2012. Olsztyn, Polonia. Julio 24, 2012.
- Congreso Internacional Geomática Andina 2012. Bogotá, Colombia. Junio 4, 2012.
- Mesa Redonda sobre a componente vertical do Sistema Geodésico Brasileiro. Recife, Brasil. Mayo 15, 2012.
- XI Congreso Nacional y VIII Latinoamericano de Agrimensura. Villa Carlos Paz, Argentina. Mayo 2, 2012.
- Jornada técnica acerca del Marco de Referencia Vertical de Argentina. Rosario, Argentina. Noviembre 4, 2011.
- International Symposium on Global Navigation Satellite Systems, Space-Based and Ground-Based Augmentation Systems and Applications. Berlín, Alemania. Octubre 10, 2011
- VII Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas, Sessão Especial sobre a Rede Vertical Brasileira. Curitiba. Brasil. Septiembre 15, 2011
- Latin American Geospatial Forum. Rio de Janeiro, Brasil. Agosto 19, 2011

Cambios en el Consejo Directivo de SIRGAS: nuevos Representantes Nacionales [8]

2011-10-18: Representantes nacionales de Guyana Francesa
Principal: BRUNO GARAYT, IGN - Service de Géodésie et Nivellement
Suplente: ALAIN HARMEL, IGN - Service de Géodésie et Nivellement

2012-05-23: Nuevos representantes nacionales del Ecuador
Principal: Guillermo Freire, Instituto Geográfico Militar
Suplente: David Cisneros, Instituto Geográfico Militar

2012-07-05: Nuevos representantes nacionales de la Argentina
Principal: Andres F. Zakrajsek, Instituto Antártico Argentino
Suplente: Juan Moirano, Universidad Nacional de La Plata

Próxima Reunión SIRGAS [9]

La Reunión SIRGAS2013 se llevará a cabo durante los días 24, 25 y 26 de octubre de 2013 en Ciudad de Panamá. En esta oportunidad, la Reunión será hospedada por el Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". En los tres días previos a la Reunión, octubre 21, 22 y 23, se desarrollará una nueva versión del *SIRGAS Workshop on Vertical Networks* dedicado principalmente a los países de América Central y México. Paralelamente al workshop, se hará una Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Sistemas de Referencia orientada a la integración de los países del Caribe en SIRGAS.

Referencias

- [1] Aguilar J.F., E. Suárez (2012) RELATIVIDAD EN LA TRANSFORMACIÓN DE SISTEMAS DE REFERENCIA CONVENCIONALES. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [2] Báez J.C., H. Drewes, R. Maturana, L. Sánchez, R. Heinkelman, H. Mueller, J. Mora-Díaz, V. Stefka, M. Gerstl, K. Bataille, H. Montecino, U. Hugentobler (2012) GEODETIC OBSERVATION AND ANALYSIS SYSTEM IN SEISMICALLY ACTIVE REGIONS IN CHILE. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [3] Barragán J.R., S.A. Pabón, R. Quintana Puentes (2012) DETERMINACIÓN, CORRECCIÓN Y AJUSTE DE COORDENADAS GPS PARA LAS FASES DE VUELO, DE APROXIMACIÓN Y ATERRIZAJE: DESARROLLO DE UN SISTEMA GBAS PARA EL AEROPUERTO DE NEMOCÓN (CUNDINAMARCA). Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [4] Bianchi C., P. Natali, J. Epeloa, A. Meza, L. Fernández, J. Moirano (2012) MEDIDAS DE GPS-IPWV EN AMERICA DEL SUR: VALIDACIÓN DE RESULTADOS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.

- [5] Blitzkow D., A.C. Oliveira Cancoro de Matos, G. do Nascimento Guimarães, D. Silva Costa, M.C. Barboza Lobianco, M.C. Pacino (2012) PRESENT AND FUTURE OF THE GRAVITY SURVEYS AND GEOID MODEL IN SOUTH AMERICA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [6] Bollini M.C., C. Tocho, D. del Cogliano (2012) EVALUACIÓN DE MODELOS GEOPOTENCIALES GLOBALES DE GOCE EN ARGENTINA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [7] Brunini C., M. Gende, F. Azpilicueta, R. Galván, É. Gularte, I. Bibbo, E. Camilión, F. Conte (2012) MEJORAS EN LOS PRODUCTOS DEL CENTRO DE ANÁLISIS DE LA IONOSFERA DE SIRGAS - PARTE I: MODELO IONOSFÉRICO - PARTE II: IMPLEMENTACIÓN Y RESULTADOS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [8] Brunini C., L. Sánchez (2012). REPORTE ANUAL DE LAS AUTORIDADES DE SIRGAS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [9] Brunini C., L. Sánchez (2012) CONCLUSIONES DE LA REUNION SIRGAS2012. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [10] Camisay M.F., M.V. Mackern, L. Di Marco, M.L. Mateo, C. Brunini (2012) ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS PRECISIONES DEL POSICIONAMIENTO A TIEMPO REAL EN ARGENTINA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [11] Cioce V., M. Montero, C. Ferrer, V. Rincón, D. Espinoza, E. Wildermann, G. Royero, R. Ceballos (2012) ACTIVIDADES DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS GNSS SIRGAS DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA (CPAGS-LUZ), PERIODO 2011-2012. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [12] Cioce V., A. Robin, G. Meza, L. Vera, L. Mateo, M.V. Mackern, A. Calori, E. Wildermann, G. Royero (2012) AVANCES EN EL ANÁLISIS DE LA RED SIRGAS-CON GLONASS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [13] Cisneros D., M. Bayas, M. Amores, A. Chavez, A. Padilla (2012) CEPGE-REGME MARCO DE REFERENCIA NACIONAL DEL ECUADOR. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [14] Cisneros D.A., J.M. Nocquet (2012) CAMPO DE VELOCIDADES DEL ECUADOR (VEC-EC) OBTENIDO A PARTIR DE MEDIDAS GPS DE LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [15] Cornejo J., M. Urrunaga (2012) COMPORTAMIENTO DE LA RED GEODÉSICA PANAMEÑA DEBIDO AL CAMBIO DEL MARCO DE REFERENCIA Y EFECTOS GEODINÁMICOS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [16] Cruz Ramos O. (2012) RED GEODÉSICA ACTIVA DE GUATEMALA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [17] Drewes H. (2012) CIENTOCINCUENTA AÑOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN GEODESIA Y EL ROL DE AMÉRICA LATINA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [18] Drewes H., J. Báez, S. Cimbaro, L. Sánchez (2012) MODELADO DE LOS MOVIMIENTOS NO LINEALES EN EL MANTENIMIENTO DE MARCOS DE REFERENCIA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [19] Drewes H., N. Ramírez, L. Sánchez, W. Martínez (2012) TRANSFORMACIÓN DE MARCOS NACIONALES DE REFERENCIA ENTRE ÉPOCAS DIFERENTES: EJEMPLO COLOMBIA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [20] Faure J., R. Yelicich, R. Pérez Rodino, R. López, L. Barreto, E. Striewe (2012) AVANCES EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UDELAR. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [21] Fernández Mahecha D., D. Monroy Machado, M. Ávila Ángulo (2012) GPSTK COMO SOLUCIÓN LIBRE EN EL MODELAMIENTO TROPOSFÉRICO. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [22] Font G., D. Piñon, J. Moirano (2012) ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE EN EL PROYECTO SIRGAS ASOCIADA A LA RED ARGENTINA DE NIVELACIÓN DEL PRIMER ORDEN. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [23] De Freitas S.R.C., V.G. Ferreira, K.P. Jamur, R.T. Luz, A.S. Palmeiro, R.A. Pereira, H.D. Montecino, L.S. Melo, R. Dalazoana, M.T.Q.S. Silva, L. Arcie (2012) REDE ALTIMÉTRICA FUNDAMENTAL DO BRASIL: ATIVIDADES DO LARAS/UFPR PARA SUA MODERNIZAÇÃO E VÍCULO A UM SISTEMA GLOBAL DE ALTITUDES. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.

- [24] Galván R., M. Gende, C. Brunini (2012) AVANCES EN LA MODELIZACIÓN DE LAS VARIACIONES NO LINEALES EN LA COMPONENTE VERTICAL DE ESTACIONES SIRGAS-CON CAUSADAS POR FENÓMENOS DE CARGA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [25] Gende M., C. Brunini, C. Valladares (2012) ESTACIONES GPS LISN EN EL MARCO DE LA RED SIRGAS-CON. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [26] Gonzalez Franco G.A. (2012) AVANCES EN LA MODERNIZACIÓN DEL MARCO DE REFERENCIA HORIZONTAL DE MÉXICO. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [27] Hase H. (2012) LA VISITA AL OBSERVATORIO GEODESICO TIGO. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [28] Hernández J.N., F. Balcázar, R. Álvarez (2012) ESTADO ACTUAL DEL MARCO DE REFERENCIA GEOCÉNTRICO EN VENEZUELA DENTRO DE SIRGAS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [29] Hoyer M., M. Forgone (2012) MEDICIONES GNSS EN TIEMPO REAL PARA APOYAR PROYECTOS DE EXPLORACIÓN PETROLERA EN VENEZUELA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [30] Huarajo Casaverde E. (2012) ESTABLECIMIENTO DE UNA NUEVA RED DE NIVELACION EN EL PERÚ. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [31] Lima M.A.A., A.L. Silva, S.M.A Costa (2012) CENTRO DE PROCESSAMENTO SIRGAS - IBGE: RESULTADOS 2011-2012. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [32] Luz R. Teixeira, N.R. Di Maio Pereira (2012) REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS PARA PREPARAÇÃO E ENVIO DE DADOS AO GT-III COM VISTAS À REALIZAÇÃO DO SISTEMA VERTICAL SIRGAS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [33] Mackern M.V., M.L. Mateo, A.V. Calori, A.M. Robin, M.F. Camisay (2012) APORTES A SIRGAS DESDE EL CENTRO DE PROCESAMIENTO CIMA: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CÁLCULO DE LA RED SIRGAS-CON-D-SUR. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [34] Mackern M.V., L. Sánchez, C. Brunini (2012) SISTEMA Y MARCO DE REFERENCIA SIRGAS AVANCES EN EL GRUPO DE TRABAJO I DE SIRGAS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [35] Di Maio Pereira N.R., R. Teixeira Luz (2012) REVISÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS DADOS ALTIMÉTRICOS BRASILEIROS ENVIADOS AO GT-III DO SIRGAS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [36] Marotta G.S., L. A. França, J.F. Galera Monico (2012) STRAIN RATE OF SOUTH AMERICAN LITHOSPHERIC PLATE BY SIRGAS-CON GEODETIC OBSERVATIONS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [37] Martínez M., C. Beltrán, M. Arias (2012) ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA REFERIDA A SIRGAS: EL CASO DE COLOMBIA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [38] Martínez W., N. Rincón, F. Mora, A. Umbarila, O. Suárez, C. Beltrán (2012) SIRGAS COLOMBIA: PERÍODO 2011-2012. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [39] Mateo M.L., R. Galvan, C. Brunini, M. Gende, M.V. Mackern (2012) EVALUACIÓN DE UN MODELO DE CARGA POR PRESIÓN ATMOSFÉRICA PARA LAS ESTACIONES SIRGAS-CON. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [40] Mattioli G.S, J.J. Braun, K. Feaux, J. Normandeau, B. Friesen (2012) COCONET (CONTINUOUSLY OPERATING CARIBBEAN GPS OBSERVATIONAL NETWORK): PLANS AND STATUS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [41] Montecino H., A. Cuevas C. (2012) ESTUDIO PRELIMINAR DE LA RED VERTICAL CHILENA POR INTERMEDIO DE MODELOS GLOBALES DE GEOPOTENCIAL Y DE TOPOGRAFIA DEL NIVEL MEDIO DEL MAR. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [42] Noguera G., A. Mangiaterra (2012) PPP-RTK: UNA ALTERNATIVA DE POSICIONAMIENTO PRECISO EN TIEMPO REAL EN REGIONES DE ESTACIONES PERMANENTES POCO DENSAS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [43] Noguera G., R. Pérez Rodino (2012) ACTIVIDADES EL PROYECTO "SIRGAS-RT". Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [44] Pacheco A.M., R. Podestá, E. Actis, H. Alvis Rojas, J. Li, Z. Yin, Y. Han, W. Liu, R. Wang, L. Zhao, R. Márquez, S. Ardavez, J. Quintero, A. Aracena, P. Cobos, D. Brizuela (2012) ACTUALIDAD Y

- PROYECTOS FUTUROS DE LA ESTACIÓN SLR 7406 SAN JUAN - ARGENTINA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [45] Pampillón J.M., P. Sandoval, M.P. Sánchez, R. Lamadrid, J. Chiale (2012) RED GEODÉSICA NACIONAL ACTIVA DE URUGUAY (REGNA-ROU) Y CENTRO LOCAL DE PROCESAMIENTO SIRGAS DE URUGUAY (SGM-UY). Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [46] Pereira R.A.D., M.E. Gomez, S.R.C. De Freitas, D. Del Cogliano (2012) AVANÇOS NA CONEXÃO ENTRE OS DATA VERTICAIS DO BRASIL E DA ARGENTINA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [47] Pérez Rodino R., E. Striewe Dieste (2012) APORTES DESDE LA ACADEMIA URUGUAYA PARA EL DESARROLLO DEL POSICIONAMIENTO EN TIEMPO REAL VÍA NTRIP. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [48] Pilapanta Ch., A. Tierra (2012) METODOLOGÍA BÁSICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS GNSS MEDIANTE EL USO DEL SOFTWARE CIENTÍFICO GAMIT-GLOBK, VERSIÓN 10.4. INCORPORACIÓN DE MODELOS IONOSFÉRICOS Y DE CARGA DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN LA GENERACIÓN DE SOLUCIONES SEMANALES REFERIDAS AL MARCO IGS08. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [49] Podestá R., A.M. Pacheco, C. Mallamaci, J. Li, E. Actis, C. López, C. Francile, H. Alvis Rojas, Y. Han, J. Castro, F. Podestá, J. Pérez, L. Zaho, P. Li (2012) PROYECTO CART (CHINESE ARGENTINE RADIO-TELESCOPE): INFORME DE AVANCE. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [50] Raffo A., S. Cimbaro, D. Piñón (2012) RESULTADOS DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS GNSS DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DE ARGENTINA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [51] Rezza R. (2012) ADMINISTRACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE "REAL TIME KINEMATICS" Y "VIRTUAL REFERENCE STATION-VRS" EN EL PERÚ EMPLEANDO EL SOFTWARE DE TRIMBLE Y DE BKG. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [52] Richter A., M. Saraceno, L. Mendoza, R. Perdomo, J.L. Hormaechea, D. del Cogliano, R. Dietrich (2012) REGISTROS DE MAREÓGRAFOS, ALTIMETRÍA SATELITAL Y MODELOS DE MAREAS EN LA PLATAFORMA PATAGÓNICA: CONTRIBUCIONES A LA UNIFICACIÓN DEL DATUM VERTICAL. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [53] Rivas L., H. Parra (2012) RED GEODÉSICA NACIONAL SIRGAS-CHILE. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [54] Rivas L., H. Parra, V. Piña, C. Mardones, A. de Faria (2012) REPORTE ANUAL DEL CENTRO EXPERIMENTAL DE PROCESAMIENTO SIRGAS OPERADO POR EL IGM DE CHILE - CHL 2012. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [55] Robin A.M., M.V. Mackern, M.L. Mateo, A. Calori, M.F. Camisay (2012) LA RED SIRGAS-CON Y LAS OBSERVACIONES GPS, GLONASS Y GPS + GLONASS: ANÁLISIS DE PRECISIONES. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [56] Roggero V.H. (2012) AJUSTE DE ESTACIONES RASTREO PERMANENTE PRIVADAS EN EL PERÚ 2013. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [57] Rojas S., A. Echalar, M. Sandoval (2012) AVANCES DE SIRGAS EN BOLIVIA: SISTEMA GEODÉSICO NACIONAL. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [58] Romero R., A. Tierra, Ch. Pilapanta, A. Viteri, C. Leiva (2012) ENVÍO DE CORRECCIONES DIFERENCIALES DE LAS MEDICIONES GNSS EN TIEMPO REAL (NTRIP) A TRAVÉS DE DISPOSITIVOS MÓVILES CELULARES. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [59] Sánchez L. (2012) CONSECUENCIAS DE LAS RECOMENDACIONES SURGIDAS DEL IGS WORKSHOP 2012 EN EL MARCO DE REFERENCIA SIRGAS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [60] Sánchez L. (2012) REPORTE DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO DE ANÁLISIS REGIONAL ASOCIADO DEL IGS PARA SIRGAS (IGS RNAAC SIR). Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [61] Sánchez L. (2012) TOWARDS A GLOBAL VERTICAL DATUM STANDARDISATION. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [62] Sánchez L., S. Cimbaro, V. Cioce, A. Echalar, G. González, W. Martínez, A. da Silva (2012) IMPROVEMENT OF THE IGS STATION COVERAGE IN LATIN AMERICA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [63] Da Silva A.L. , M.A. de Almeida Lima, S.M. Alves Costa, C.C. Cunha Santos (2012) CENTRO DE COMBINACIÓN SIRGAS IBGE: RESULTADOS 2011-2012

- [64] Silva Hidalgo A., J.C. Baez, M. Loreto Cordova (2012) MONITOREAMIENTO DE LA DEFORMACIÓN EN SUPERFICIES VOLCÁNICAS POR MEDIO DE OBSERVACIONES GNSS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [65] Suárez Torres E. (2012) TRANSFORMACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE REFERENCIA CELESTE Y TERRESTRE VÍA ORIGEN NO ROTANTE. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [66] Tierra A. (2012) ESTIMACIÓN DE LA DIMENSIÓN FRACTAL ESPACIAL DEL MOVIMIENTO NO LINEAL DE UNA SERIE TEMPORAL. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [67] Tierra A. (2012) RED NEURONAL ARTIFICIAL PARA MODELOS NO LINEALES CON PRESENCIA DE DISCONTINUIDADES DEBIDO A SISMOS. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [68] Viteri A., Ch. Pilapanta, A. Tierra (2012) DETERMINACIÓN DEL VAPOR DE AGUA PRECIPITABLE (PWV) PARA LA ESTACIÓN DE CHPI (CACHOEIRA PAULISTA, BRASIL): PRIMEROS RESULTADOS APLICANDO EL SOFTWARE GAMIT - GLOBK. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.
- [69] Zakrajsek A., J. Moirano (2012) REPORTE NACIONAL DE ARGENTINA. Reunión SIRGAS2012, Concepción, Chile, octubre 29 - 31. Disponible en www.sirgas.org.

Anexo 1: Resoluciones SIRGAS 2012

Resolución SIRGAS 2012 No. 1 del 31 de octubre de 2012

sobre

La oficialización del centro experimental de procesamiento Instituto Geográfico Militar de Chile (IGM-Chile)

Considerando:

1. La calidad de las soluciones semanales remitidas por el centro experimental de procesamiento IGM-Chile desde la primera semana de enero de 2012;
2. La oportunidad en la entrega de las soluciones semanales dentro de las tres semanas siguientes a la fecha de observación;
3. La consolidación del procesamiento continuo, la experiencia adquirida y la necesidad de SIRGAS de contar con un mayor número de centros de procesamiento de la red SIRGAS-CON a cargo de entidades latinoamericanas;

Se resuelve:

1. Procurar la oficialización del centro de procesamiento IGM-Chile a partir de la primera semana de enero de 2013;
2. Enviar una comunicación al Director del IGM-Chile a fin de obtener el compromiso institucional necesario para la operación continua y perdurable del centro de procesamiento SIRGAS bajo su responsabilidad;
3. Designar al IGM-Chile como centro oficial de procesamiento SIRGAS una vez este Instituto manifieste por escrito ante SIRGAS la aceptación de este compromiso.

Resolución SIRGAS 2012 No. 2 del 31 de octubre de 2012

sobre

La infraestructura para transmisión de datos y servicios GNSS en tiempo real enmarcados en SIRGAS

Considerando:

1. Los avances alcanzados dentro del proyecto "SIRGAS en Tiempo Real" establecido mediante la Resolución SIRGAS No. 6 del 29 de mayo de 2008;
2. La capacitación brindada bajo la Escuela IAG-IPGH-SIRGAS sobre "Posicionamiento GNSS en tiempo real", llevada a cabo entre el 24 y el 26 de octubre de 2012 en Concepción, Chile;
3. La solicitud por parte de algunos de los países miembros orientada a una mayor asesoría en la instalación, consolidación y despliegue de las herramientas necesarias para el uso adecuado de las tecnologías GNSS en tiempo real;

Se resuelve:

1. Encomendar a los coordinadores del Proyecto SIRGAS en Tiempo Real la realización de un relevamiento de la capacidad instalada en la red de estaciones SIRGAS-CON, con miras a establecer las posibilidades de implementación de herramientas que apoyen la transmisión de datos y el posicionamiento GNSS en tiempo real;
2. Poner a disposición de la comunidad, a través del portal oficial de SIRGAS, los resultados de ese relevamiento y mantenerlo actualizado en forma regular y permanente;
3. Solicitar a los miembros del Proyecto SIRGAS en Tiempo Real la redacción de una guía que describa las especificaciones y los requerimientos necesarios para que una estación GNSS de operación continua sea parte de la infraestructura "SIRGAS en tiempo real".

Dicha guía debe considerar tanto las estaciones que ya están en funcionamiento, como aquellas nuevas que serían integradas a SIRGAS después de la expedición del documento guía.

4. Recomendar a las instituciones que administran estaciones de operación continua de la red SIRGAS-CON la mejora de la infraestructura correspondiente, a fin de implementar la capacidad de transmisión de datos en tiempo real en sus propias estaciones;
5. Hacer de público conocimiento la disponibilidad de dos caster "escuela" (uno en la Universidad Nacional de Rosario, Argentina, el otro en la Universidad de la República, Uruguay), a fin de proporcionar un sitio experimental de publicidad de sus streams a las estaciones que comiencen con la implementación de esta tecnología.

Resolución SIRGAS 2012 No. 3 del 31 de octubre de 2012

sobre

La Reunión SIRGAS 2013 y la Escuela IAG-IPGH-SIRGAS asociada

Considerando:

1. La solicitud de los Representantes Nacionales ante el Comité Ejecutivo de SIRGAS de conocer con suficiente antelación la realización de la Reunión SIRGAS 2013 a fin de adelantar los trámites requeridos para que sus instituciones incluyan el presupuesto necesario para su asistencia a dicha Reunión;
2. La necesidad de desarrollar un taller de trabajo orientado al ajuste preciso de redes de nivelación de primer orden que abarque los países de América Central;
3. El ofrecimiento por parte del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" de albergar la Reunión SIRGAS 2013 en la Ciudad de Panamá;

Se resuelve:

1. Aceptar la invitación del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" para la realización de la Reunión SIRGAS 2013 en la Ciudad de Panamá. Si bien debe acordarse la fecha concreta de la Reunión, la misma será llevada a cabo en el último trimestre de 2013. De esta forma, las entidades a las que pertenecen los Representantes Nacionales ante SIRGAS conocen esta decisión con un año de antelación;
2. Encomendar a los Representantes Nacionales ante SIRGAS la realización de los trámites necesarios para informar sobre esta decisión a sus entidades y adelantar las gestiones del caso para que asistan a la Reunión SIRGAS 2013;
3. Llevar a cabo, junto con la Reunión SIRGAS 2013, una "Escuela IAG-IPGH-SIRGAS en Ajuste preciso de redes verticales de primer orden", cuya organización estará a cargo del Grupo de Trabajo III de SIRGAS (SIRGAS-GTIII: Datum Vertical).

Resolución SIRGAS 2012 No. 4 del 31 de octubre de 2012

sobre

El agradecimiento a las organizaciones que apoyaron y facilitaron la realización de la Reunión SIRGAS2012 y la Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real

Considerando:

1. La excelente organización llevada a cabo por la Universidad de Concepción (UdeC) y el Instituto Geográfico Militar de Chile (IGM-Chile) para la realización exitosa de la Reunión SIRGAS2012 y Escuela IAG-IPGH-SIRGAS en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real;
2. La capacitación brindada por la Agencia Federal Alemana de Cartografía y Geodesia (BKG: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie) junto con la Universidad de la

- República (Uruguay) y la Universidad Nacional de Rosario (Argentina) en los temas relacionados con el posicionamiento GNSS en tiempo real;
3. La disponibilidad de los integrantes del Observatorio Geodésico TIGO para recibir a más de 130 visitantes simultáneamente y explicar en detalle la complejidad del observatorio;
 4. El apoyo logístico brindado por la UdeC, el IGM-Chile y TIGO a los participantes de los acontecimientos, el cual se tradujo en una placentera estadía en la Ciudad de Concepción;
 5. La disponibilidad incondicional prestada por la UdeC, el IGM-Chile y TIGO para atender todos los aspectos involucrados en el desarrollo adecuado de los acontecimientos;
 6. La inigualable calidad humana y hospitalidad ofrecida por los funcionarios de la UdeC, del IGM-Chile y de TIGO comprometidos con la organización y desarrollo de los acontecimientos;
 7. El apoyo continuado brindado a SIRGAS por la Asociación Internacional de Geodesia (IAG) y por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH);

Se resuelve:

Manifiestar el más cálido y sincero agradecimiento de SIRGAS a:

Comité Organizador Local:

Juan Carlos Báez, Coordinador, UdeC
Iván Araya, Director de Relaciones Institucionales e Internacionales, UdeC
Henry Montecino, UdeC
Aharon Cuevas, UdeC
Rodrigo Maturana, Director de IGM-Chile
Lautaro Rivas, Jefe del Departamento Geodésico del IGM-Chile
Lautaro Díaz, Departamento Geodésico del IGM-Chile
Héctor Parra, Departamento Geodésico del IGM-Chile
Ivonne Gatica, Departamento Geodésico del IGM-Chile
Jaime Piña, Departamento Geodésico del IGM-Chile
Álvaro de Faria, Departamento Geodésico del IGM-Chile
Cristian Mardones, Departamento Geodésico del IGM-Chile

Instructores de la Escuela SIRGAS/IAG/IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real

Georg Weber, BKG
Andrea Stürze, BKG
Roberto Pérez Rodino, Universidad de la República
Gustavo Noguera, Universidad Nacional de Rosario

Observatorio Geodésico TIGO

Hayo Hase, Director
Michael Häfner, BKG
Cristian Herrera, UdeC
Octavio Zapata, UdeC
Cesar Guaitiao, UdeC
Víctor Mora, UdeC
Marcos Avendaño, UdeC
Pedro Pino, UdeC
Ismael Soto, UdeC
Alejandro Fernández, UdeC
Roberto Fustos, UdeC
María-José Jeréz, UdeC
Anatoli Poliak, UdeC
Fabián Meza, UdeC

Elena Montilla, Cefop-UdeC
Antonieta Silva, Cefop-UdeC
Cristofer Jimenez, Cefop-UdeC

Asociación Internacional de Geodesia
Chris Rizos, Presidente
Hermann Drewes, Secretario General

Instituto Panamericano de Geografía e Historia
Héctor Pena, Presidente
Santiago Borrero Mutis, Secretario General
Alejandra Coll Escanilla, Presidente de la Comisión de Cartografía
Rodrigo Barriga, Vicepresidente de la Comisión de Cartografía

Instituto Virginio Gómez de la UdeC
Empresa MICROGEO

Anexo 2: Programa de la Reunión SIRGAS 2012



REUNION SIRGAS 2012

Octubre 29 - 31, 2012

Auditorium Edificio EmpreUdeC, Universidad de Concepción
Concepción, Chile

Lunes: octubre 29 de 2012

07:30-08:30 Inscripciones

Apertura

- 08:30 Saludos de bienvenida e instalación de la Reunión
- 09:30 **REPORTE ANUAL DE LAS AUTORIDADES DE SIRGAS: AGOSTO DE 2011- NOVIEMBRE DE 2012 [SGN-01]**
C. Brunini, L. Sánchez
- 10:00 **CIENTOCINCUENTA AÑOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN GEODESIA Y EL ROL DE AMÉRICA LATINA [SGN-02]**
H. Drewes

10:30 Pósters + Café

Sistema y Marco de Referencia

- 11:30 **AVANCES EN EL GRUPO DE TRABAJO I DE SIRGAS [GT1-01]**
M. V. Mackern, L. Sánchez, C. Brunini
- 11:55 **CONSECUENCIAS DE LAS RECOMENDACIONES SURGIDAS DEL IGS WORKSHOP 2012 EN EL MARCO DE REFERENCIA SIRGAS [SGN03]**
L. Sánchez
- 12:24 **EXPERIENCIAS Y RESULTADOS DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO EXPERIMENTAL DE CHILE PARA SIRGAS [GT1-03]**
L. Rivas, H. Parra, V. Piña, C. Mardones, A. de Faria
- 12:42 **CENTRO DE COMBINACIÓN SIRGAS IBGE: RESULTADOS 2011-2012 [GT1-09]**
A.L. da Silva, C.C. Cunha Santos, M.A. de Almeida Lima, S.M. Alves Costa
- 13:00 Almuerzo
- 14:30 **AVANCES EN EL ANÁLISIS DE LA RED SIRGAS-CON GLONASS [GT1-11]**
V. Cioce, A. Robin, G. Meza, L. Vera, L. Mateo, M.V. Mackern, A. Calori, E. Wildermann, G. Royero
- 14:48 **REPORT ON THE ACTIVITIES OF THE IGS REGIONAL NETWORK ASSOCIATE ANALYSIS CENTRE FOR SIRGAS (IGS RNAAC SIR) [GT1-10]**
- 15:06 **ACTUALIDAD Y PROYECTOS FUTUROS DE LA ESTACIÓN SLR 7406 SAN JUAN - ARGENTINA [GT1-13]**
A.M. Pacheco, R. Podestá, E. Actis, H. Alvis Rojas, J. Li, Z. Yin, Y. Han, W. Liu, R. Wang, L. Zhao, R. Márquez, S. Ardavez, J. Quintero, A. Aracena, P. Cobos, D. Brizuela

SIRGAS en el ámbito nacional

- 15:24 RED GEODÉSICA NACIONAL SIRGAS-CHILE: PRESENTE Y FUTURO [GT2-03]**
L. Rivas, H. Parra
- 15:42 REPORTE NACIONAL DE ARGENTINA [GT2-01]**
A. Zakrajsek, J. Moirano
- 16:00 Café**
- 16:30 RED GEODÉSICA NACIONAL ACTIVA DE URUGUAY (REGNA-ROU) Y CENTRO LOCAL DE PROCESAMIENTO SIRGAS DE URUGUAY (SGM-UY) [GT2-17]**
J.M. Pampillón
- 16:48 AVANCES DEL SISTEMA GEODÉSICO NACIONAL DE BOLIVIA [GT2-02]**
A. Echalar, M. Sandoval, S. Rojas
- 17:06 ACTIVIDADES DEL CEPGE EN TORNO AL MARCO DE REFERENCIA NACIONAL DEL ECUADOR [GT2-10]**
- 17:24 D. Cisneros, M. Bayas, M. Amores, A. Chavez, A. Padilla**
- 17:42 AJUSTE DE ESTACIONES RASTREO PERMANENTE PRIVADAS EN EL PERÚ 2013 [GT2-16]**
V.H. Roggero
- 18:00 NUEVOS DESARROLLOS ALCANZADOS EN EL PERÍODO 2011- 2012 POR COLOMBIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MAGNA-SIRGAS [GT2-06]**
W. Martínez, N. Rincón, F. Mora, A. Umbarila, C. Beltrán, O. Suárez
- ESTADO ACTUAL DEL MARCO DE REFERENCIA GEOCÉNTRICO DE VENEZUELA DENTRO DE SIRGAS [GT2-19]**
J.N. Hernández, F. Balcázar, R. Álvarez

Martes: octubre 30 de 2012

SIRGAS en el ámbito nacional

- 08:00 COCONET (CONTINUOUSLY OPERATING CARIBBEAN GPS OBSERVATIONAL NETWORK): GOALS, NETWORK STATUS, REVISED SCOPE, AND PROJECT HIGHLIGHTS [GT2-05]**
G.S. Mattioli, J.J. Braun, E. Calais, K. Dausz, K. Feaux, B.T. Friesen, M.M. Miller, J. Normandeau, E. Seider, G. Wang
- 08:18 GUYANA'S GEODETIC IMPROVEMENT PROJECT [GT2-12]**
D. Singh
- 08:36 TRANSFORMACIÓN DE MARCOS NACIONALES DE REFERENCIA ENTRE ÉPOCAS DIFERENTES: EJEMPLO COLOMBIA [GT2-07]**
H. Drewes, N. Ramírez, L. Sánchez, W. Martínez
- 08:54 ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS COORDENADAS DE LA RED GEODÉSICA PANAMEÑA DEBIDO A EFECTOS GEODINÁMICOS Y CAMBIO DEL MARCO DE REFERENCIA [GT2-15]**
J. Cornejo, M. Urrunaga
- 09:12 RED GEODÉSICA ACTIVA DE GUATEMALA [GT2-11]**
O. Cruz Ramos
- 09:30 AVANCES EN LA MODERNIZACIÓN DEL MARCO DE REFERENCIA HORIZONTAL DE MÉXICO [GT2-14]**
G.A. Gonzalez Franco

10:00 Pósters + Café

SIRGAS en tiempo real

- 11:30 REPORTE DEL PROYECTO SIRGAS-RT [SRT-01]**
G. Noguera, R. Pérez Rodino
- 11:48 PPP-RTK: UNA ALTERNATIVA DE POSICIONAMIENTO PRECISO EN TIEMPO REAL EN REGIONES**

DE ESTACIONES PERMANENTES POCO DENSAS [SRT-02]

G. Noguera, A. Mangiaterra

12:06 MEDICIONES GNSS EN TIEMPO REAL PARA APOYAR PROYECTOS DE EXPLORACIÓN PETROLERA EN VENEZUELA [SRT-03]

M. Hoyer, M. Forgione

12:24 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS PRECISIONES OBTENIDAS MEDIANTE POSICIONAMIENTO A TIEMPO REAL EN ARGENTINA [SRT-04]

M.F. Camisay, M.V. Mackern, L. Di Marco, M.L. Mateo

12:42 CORRECCIONES DIFERENCIALES DE LAS MEDICIONES GNSS VÍA NTRIP PARA DISPOSITIVOS MÓVILES CELULARES [SRT-05]

R. Romero, Ch. Pilapanta, A. Viteri, A. Tierra, C. Leiva

13:00 Almuerzo**14:30 DETERMINACIÓN, CORRECCIÓN Y AJUSTE DE COORDENADAS GPS PARA LAS FASES DE VUELO, DE APROXIMACIÓN Y ATERRIZAJE: DESARROLLO DE UN SISTEMA GBAS PARA EL AEROPUERTO DE NEMOCÓN (CUNDINAMARCA) [SRT-06]**

R. Quintana Puentes, J.R. Barragán, S.A. Pabón

14:48 ESTACIONES GPS LISN EN EL MARCO DE LA RED SIRGAS-CON [SRT-07]

M. Gende, C. Brunini, C. Valladares

15:06 APORTES DESDE LA ACADEMIA URUGUAYA PARA EL DESARROLLO DEL POSICIONAMIENTO EN TIEMPO REAL, VÍA NTRIP [SRT-08]

R. Pérez Rodino, E. Striewe

15:24 CONFIGURACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE "REAL TIME KINEMATICS" EN EL PERÚ Y "VIRTUAL REFERENCE STATION-VRS" EMPLEANDO EL SOFTWARE DE TRIMBLE Y DE BKG [SRT-09]

R. Rezza

Observatorio geodésico TIGO**15:42 OBSERVATORIO GEODESICO TIGO: PRESENTACION INTRODUCTORIA**

H. Hase

16:00 Visita TIGO**Miércoles: octubre 31 de 2012****Modelado de movimientos no lineales en el establecimiento de marcos de referencia****08:00 MODELADO DE LOS MOVIMIENTOS NO LINEALES REGIONALES CAUSADOS POR EL TERREMOTO MAULE 2010 [MNL-01]**

H. Drewes, J. Báez, S. Cimbaro, L. Sánchez

08:18 CAMPO DE VELOCIDADES DEL ECUADOR (VEC-EC) OBTENIDO A PARTIR DE MEDICIONES GPS REPETITIVAS Y CONTÍNUAS [MNL-02]

D.A. Cisneros, J.M. Nocquet

08:36 STRAIN RATE OF SOUTH AMERICAN LITHOSPHERIC PLATE BY SIRGAS-CON GEODETIC OBSERVATIONS [MNL-03]

G.S. Marotta, G.S.L. A. França, J.F. Galera Monico

08:54 MONITOREAMIENTO DE LA DEFORMACIÓN EN SUPERFICIES VOLCÁNICAS POR MEDIO DE OBSERVACIONES GNSS [MNL-04]

A. Silva, J.C. Baez, L. Cordova

09:12 ESTIMACIÓN DE LA DIMENSIÓN FRACTAL ESPACIAL DEL MOVIMIENTO NO LINEAL DE UNA SERIE TEMPORAL [MNL-05]

A. Tierra

09:30 AVANCES EN EL MODELADO DE LAS VARIACIONES NO LINEALES DE LA COMPONENTE

VERTICAL DE ESTACIONES SIRGAS-CON CAUSADAS POR FENÓMENOS DE CARGA [MNL-06]

R. Galván, M. Gende, C. Brunini

10:00 Pósters + Café**Estudios atmosféricos basados en la infraestructura SIRGAS****11:30 MEJORAS EN LOS PRODUCTOS DEL CENTRO DE ANÁLISIS DE LA IONOSFERA DE SIRGAS - PARTE I: MODELO IONOSFÉRICO [SAE-01]**

C. Brunini, M. Gende, F. Azpilicueta, R. Galván, É. Gularte, I. Bibbo, E. Camilión, F. Conte

11:48 MEJORAS EN LOS PRODUCTOS DEL CENTRO DE ANÁLISIS DE LA IONOSFERA DE SIRGAS. PARTE II: IMPLEMENTACIÓN Y RESULTADOS [SAE-02]

M. Gende, C. Brunini, F. Azpilicueta, R. Galván, É. Gularte, I. Bibbo, E. Camilión, F. Conte

12:06 PWV FROM GPS MEASUREMENTS IN SOUTH AMERICA: VALIDATION OF RESULTS [SAE-03]

C. Bianchi, P. Natali, J. Epeloa, A. Meza, L. Fernández, J. Moirano

Dátum vertical**12:24 REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS PARA PREPARAÇÃO E ENVIO DE DADOS AO GT-III COM VISTAS À REALIZAÇÃO DO SISTEMA VERTICAL SIRGAS [GT3-01]**

R. Teixeira Luz, N.R. Di Maio Pereira

12:42 ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE EN EL PROYECTO SIRGAS ASOCIADA A LA RED ARGENTINA DE NIVELACIÓN DEL PRIMER ORDEN [GT3-02]

G. Font, D. Piñon, J. Moirano

13:00 Almuerzo**14:30 REDE ALTIMÉTRICA FUNDAMENTAL DO BRASIL: ATIVIDADES DO LARAS/UFPR PARA SUA MODERNIZAÇÃO E VÍCULO A UM SISTEMA GLOBAL DE ALTITUDES [GT3-04]**

S.R.C. de Freitas, V.G. Ferreira, K.P. Jamur, R.T. Luz, A.S. Palmeiro, R.A. Pereira, H.D. Montecino, L.S. Melo, R. Dalazoana, M.T.Q.S. Silva, L. Arcie

14:48 ESTABLECIMIENTO DE UNA NUEVA RED DE NIVELACION EN EL PERU [GT3-07]

E. Huarajo Casaverde

15:06 REGISTROS DE MAREÓGRAFOS, ALTIMETRÍA SATELITAL Y MODELOS DE MAREAS EN LA PLATAFORMA PATAGÓNICA: CONTRIBUCIONES A LA UNIFICACIÓN DEL DATUM VERTICAL [GT3-09]**15:24 A. Richter, M. Saraceno, L. Mendoza, R. Perdomo, J.L. Hormaechea, D. del Cogliano, R. Dietrich ESTUDIO PRELIMINAR DE LA RED VERTICAL CHILENA POR INTERMEDIO DE MODELOS GLOBALES DE GEOPOTENCIAL Y DE TOPOGRAFIA DEL NIVEL MEDIO DEL MAR [GT3-06]****15:42 H. Montecino C., A. Cuevas C.****EVALUACIÓN DE MODELOS GEOPOTENCIALES GLOBALES DE GOCE EN ARGENTINA [GT3-12]**

M.C. Bollini, C. Tocho, D. del Cogliano

16:00 Café**16:30 PRESENT AND FUTURE OF THE GRAVITY SURVEYS AND GEOID MODEL IN SOUTH AMERICA [GT3-10]**

D. Blitzkow, A.C. Oliveira Cancoro de Matos, G. do Nascimento Guimarães, D. Silva Costa, M.C.

16:48 Barboza Lobianco, M.C. Pacino**TOWARDS A GLOBAL VERTICAL DATUM STANDARDISATION [GT3-13]**

L. Sánchez

17:06 Cierre: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA REUNION SIRGAS2012

C. Brunini, L. Sánchez

PÓSTERS**Sistema y Marco de Referencia**

- GT1-02 IMPROVEMENT OF THE IGS STATION COVERAGE IN LATIN AMERICA**
L. Sánchez, S. Cimbaro, V. Cioce, A. Echalar, G. González, W. Martínez, A. da Silva
- GT1-04 ACTIVIDADES DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS GNSS SIRGAS DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA (CPAGS-LUZ), PERIODO 2011-2012**
V. Cioce, M. Montero, C. Ferrer, V. Rincón, E. Wildermann, G. Royero, R. Ceballos
- GT1-05 CENTRO DE PROCESSAMENTO SIRGAS - IBGE: RESULTADOS 2011-2012**
M.A.A. Lima, A.L. Silva, S.M.A Costa
- GT1-06 APORTES A SIRGAS DESDE EL CENTRO DE PROCESAMIENTO CIMA: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CÁLCULO DE LAS OBSERVACIONES DE LA RED SIRGAS-CON-D-SUR**
M.V. Mackern, M.L. Mateo, A.V. Calori, A.M.Robin, M.F. Camisay
- GT1-07 RESULTADOS DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS GNSS DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DE ARGENTINA (GNA)**
A. Raffo, S. Cimbaro, D. Piñón
- GT1-08 REPORTE ANUAL DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO SIRGAS OPERADO POR EL IGAC**
A. Suárez, F. Mora, N. Ramírez, L. Fabra, W. Martínez
- GT1-12 LA RED SIRGAS-CON Y LAS OBSERVACIONES GPS, GLONASS Y EN CONJUNTO. ANÁLISIS DE PRECISIÓN REALIZADO POR CIMA DENTRO DEL PROYECTO SIRGAS-GLONASS**
A.M. Robin, M.V. Mackern, M.L. Mateo, A. Calori
- GT1-14 PROYECTO CART (CHINESE ARGENTINE RADIO-TELESCOPE): INFORME DE AVANCE**
R. Podestá, A.M. Pacheco, C. Mallamaci, J. Li, C. López, C. Francile, E. Actis, H. Alvis Rojas, Y. Han, J. Castro, F. Podestá, J. Pérez
- GT1-15 TRANSFORMACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE REFERENCIA CELESTE Y TERRESTRE VÍA ORIGEN NO ROTANTE**
E. Suárez Torres, J.F. Aguilar
- GT1-16 RELATIVIDAD EN LA TRANSFORMACIÓN DE SISTEMAS DE REFERENCIA CONVENCIONALES**
F. Fandiño, J.F. Aguililar, E. Suárez

SIRGAS en el ámbito nacional

- GT2-04 ANÁLISIS DE OBSERVACIONES GEODÉSICAS EN REGIONES SÍSMICAMENTE ACTIVAS EN CHILE**
J.C. Baez, H. Drewes, R. Maturana, L. Sánchez, R. Heinkelman, H. Mueller, J. Mora-Díaz, V. Stefka, M. Gerstl, K. Bataille, H. Montecino
- GT2-08 ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA REFERIDA A SIRGAS: EL CASO DE COLOMBIA**
W. Martínez, C. Beltrán, M. Arias
- GT2-09 DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA ADOPCIÓN DE MAGNA SIRGAS DE LA INFORMACIÓN GEORREFERENCIADA DEL CATASTRO MINERO DE COLOMBIA**
O.D. Bolívar Fonseca, A. Otálora
- GT2-13 ACTIVIDADES SIRGAS EN HONDURAS**
O. A. Meza
- GT2-18 AVANCES EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UDELAR**
R. Yelicich, J. Faure

Modelado de movimientos no lineales en el establecimiento de marcos de referencia

- MNL-07 EVALUACIÓN DE UN MODELO DE CARGA POR PRESIÓN ATMOSFÉRICA PARA LAS ESTACIONES DE LA RED SIRGAS-CON**
M.L. Mateo, R. Galvan, C. Brunini, M. Gende, M.V. Mackern
- MNL-08 RED NEURONAL PARA MODELOS NO LINEALES CON PRESENCIA DE DISCONTINUIDADES**

DEBIDO A SISMOS

A. Tierra

Estudios atmosféricos basados en la infraestructura SIRGAS

- SAE-04** **GPSTK COMO SOLUCIÓN LIBRE EN EL MODELAMIENTO TROPOSFÉRICO**
M. Ávila, D. Fernández, D. Monroy
- SAE-05** **METODOLOGÍA BÁSICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS GNSS MEDIANTE EL USO DEL SOFTWARE CIENTÍFICO GAMIT-GLOBK, VERSIÓN 10.4. INCORPORACIÓN DE MODELOS IONOSFÉRICOS Y DE CARGA DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN LA GENERACIÓN DE SOLUCIONES SEMANALES REFERIDAS AL MARCO IGS08**
Ch. Pilapanta, A. Tierra
- SAE-06** **DETERMINACIÓN DEL VAPOR DE AGUA PRECIPITABLE (PWV) PARA LA ESTACIÓN DE CHPI (CACHOEIRA PAULISTA, BRASIL): PRIMEROS RESULTADOS APLICANDO EL SOFTWARE GAMIT-GLOBK**
A. Viteri, Ch. Pilapanta, A. Tierra

Dátum vertical

- GT3-03** **REVISÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS DADOS ALTIMÉTRICOS BRASILEIROS ENVIADOS AO GT-III DO SIRGAS**
N.R. di Maio Pereira, R. Teixeira Luz
- GT3-05** **AVANÇOS NA CONEXÃO ENTRE OS DATA VERTICAIS DO BRASIL E DA ARGENTINA**
R.A.D. Pereira, M.E. Gomez, S.R.C. De Freitas, D. Del Cogliano
- GT3-08** **ESTABLECIMIENTO DE LA RED GRAVIMÉTRICA FUNDAMENTAL PARA LA DENSIFICACIÓN GRAVIMÉTRICA NACIONAL Y LA OBTENCIÓN DEL MODELO GEOIDAL PARA EL PERÚ**
J. Pasapera

Anexo 3: Participantes en la Reunión SIRGAS 2012, Visita Técnica al Observatorio Geodésico TIGO y Escuela SIRGAS-IAG-IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real













Reunión SIRGAS2012 Visita Técnica al Observatorio Geodésico TIGO

Nombre Name	Entidad Affiliation	País Country	E-Mail
Álvarez Calderón Álvaro	Instituto Geográfico Nacional	COSTA RICA	aalvarez.igncr@gmail.com
Ademir Drunn Pereira Rogers	Federal University of Paraná, Federal University of Pelotas	BRASIL	r51505150@gmail.com
Aedo Claudio	Municipalidad de Los Ángeles	CHILE	claudio.ingenierogeomatico@gmail.com
Allende Mónica	Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Vialidad	CHILE	monica.allende@mop.gov.cl
Ávila Ángulo Miguel Antonio	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	COLOMBIA	maavila@udistrital.edu.co , migueavila@gmail.com
Ávila Rodríguez Juliana	Colegio Hermanas Misioneras de la Consolata	COLOMBIA	ju09li23@hotmail.com
Báez Juan Carlos	Universidad de Concepción	CHILE	jbaez@udec.cl
Bahamon Calderón Inocencio	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	COLOMBIA	rectoria@udistrital.edu.co , ibahamon@udistrital.edu.co
Barragán Juan Ricardo	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	COLOMBIA	juanr.barraganc@gmail.com
Barriga Vargas Rodrigo	Instituto Geográfico Militar	CHILE	rbarrigav@igm.cl
Baschmann Juan	Sitech Southern Cone	CHILE	francisco.baschmann@gmail.com
Basso Yasna	Rio Tinto Mining and Exploration Limited Ag. Chile	CHILE	yasna.basso@riotinto.com
Bianchi Clara Eugenia	CONICET UNLP	ARGENTINA	chiareta.bianchi@gmail.com
Blitzkow Denizar	Universidade de São Paulo	BRASIL	dblitzko@usp.br
Bollini María Celeste	CONICET	ARGENTINA	bollini@fcaglp.unlp.edu.ar
Brunini Claudio	Universidad Nacional de CONICET	ARGENTINA	claudiobrunini@yahoo.com
Cabrera Daniel	Ministerio de Obras Publicas, Región de la Araucanía	CHILE	daniel.cabrera@mop.gov.cl , danielgeom@gmail.com
Cáceres Sandro	PROVIAS NACIONAL	PERÚ	caceresandro@gmail.com
Camisay Bande María Fernanda	Universidad Juan A. Maza	ARGENTINA	fernandacamisay@gmail.com
Cancino Silva Gabriel	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada	CHILE	gabcanc@gmail.com
Carreño Claudia	Universidad Tecnológica Metropolitana	CHILE	clcarren@gmail.com
Castro Junio Carlos		CHILE	
Chamorro Pablo	Servicio Nacional de Geología y Minería	CHILE	pablo.chamorro@sernageomin.cl
Chocano Ochoa Pedro Arturo	Instituto Geográfico Nacional	PERÚ	jefatura@ign.gob.pe

Cifuentes Gutierrez Jorge	Servicio Nacional de Geología y Minería	CHILE	jorge.cifuentes@sernageomin.cl
Cifuentes Oscar	Universidad de Concepción	CHILE	oscifuen@udec.cl
Cimbaro Sergio	Instituto Geográfico Nacional	ARGENTINA	scimbaro@ign.gob.ar
Cioce Pérez Víctor	Universidad del Zulia	VENEZUELA	vjcioce@gmail.com
Cisneros Revelo David Alexánder	Instituto Geográfico Militar	ECUADOR	david.cisneros@mail.igm.gob.ec
Contreras Fernando	Servicio Nacional de Geología y Minería	CHILE	fernando.contreras@sernageomin.cl
Cornejo González Javier Alexánder	Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia	PANAMÁ	jcornejo@anati.gob.pa , jcornejo1223@hotmail.com
Cruz Ramos Oscar	Instituto Geográfico Nacional	GUATEMALA	Oscar.cruz@ign.gob.gt
Cuevas Aharon	Universidad de Concepción	CHILE	aharon.cc@gmail.com
De Faria Alvaro	Instituto Geográfico Militar	CHILE	adefaria@igm.cl
Díaz Salazar Lautaro	Instituto Geográfico Militar	CHILE	
Drewes Hermann	DGFI, IAG	ALEMANIA	drewes@dqfi.badw.de
Duarte Ignacio	Theograma LTDA.	CHILE	theograma@gmail.com
Echalar Arturo	Instituto Geográfico Militar	BOLIVIA	echalar690630@yahoo.fr
Espinosa Gloria	Minera Chañar Blanco S.A.	CHILE	gea.tramites.minas@gmail.com
Espinoza Dhanniela	Universidad del Zulia	VENEZUELA	dhanniok@gmail.com
Espinoza Vasquez Richard Jose Alejandro	Universidad de Concepción	CHILE	richarespinoza@udec.cl
Faure Valbi Jorge	Udelar	URUGUAY	jfaure@fing.edu.uy
Freire Coba Jorge Guillermo	Instituto Geográfico Militar	ECUADOR	guillermo.freire@mail.igm.gob.ec
Galván Romina de los Ángeles	Universidad Nacional de La Plata	ARGENTINA	rgalvan@fcaglp.unlp.edu.ar
Gatica Ivonne	Instituto Geográfico Militar	CHILE	calculo@igm.cl
Gende Mauricio Alfredo	Universidad Nacional de La Plata	ARGENTINA	mgende@fcaglp.unlp.edu.ar
González Franco Guido Alejandro	INEGI	MÉXICO	guido.gonzalez@inegi.org.mx
Hase Hayo	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie	CHILE	hayo.hase@bkg.bund.de
Henriquez Renato	Sociedad Química y Minera de Chile S.A.	CHILE	Renato.Henriquez@sqm.com
Hernández Luis		CHILE	mauriciohv@gmail.com

Hernández Marín José Fernando	Ecoglobal Surveying Ltda.	COLOMBIA	jfernandezm@gmail.com
Hernández Napoleón	Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar	VENEZUELA	josenapoleonhernandez@gmail.com
Hoyer Melvin	Universidad del Zulia	VENEZUELA	melvinhoyer@gmail.com
Huarajo Casaverde Edgar	Instituto Geográfico Nacional	PERÚ	edgar_hc2002@hotmail.com
Iturra Martínez Carol Ivonne	Universidad Tecnológica Metropolitana	CHILE	ing.citurra@gmail.com
Iturriaga Cristian	Instituto Geográfico Militar	CHILE	citurriaga@igm.cl
Iturriaga Pavez Víctor Manuel	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	victor.pavez@usach.cl
Jaque Jorge	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	Jorge.Jaque@usach.cl
Jaque Mauricio	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	Mauricio.Jaque@usach.cl
Jaramillo Sebastián	Rio Tinto Mining And Exploration Limited Ag. Chile	CHILE	sebastian.jaramillo@riotinto.com
Juarez Jazmine		CHILE	
Leal Miriam	Universidad Nacional de San Juan	ARGENTINA	leal_miriam@yahoo.com.ar
Leiva Cesar	Escuela Politécnica del Ejército	ECUADOR	caleiva@espe.edu.ec
Loo Maturana Patricio Eduardo	Observatorio Metropolitano Gran Concepcion	CHILE	patricio.loo@gmail.com
López Adriana	Escuela Politécnica del Ejército	ECUADOR	caro_lo9e5@hotmail.com
López Fabián	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	fabian.lopezc@usach.cl
Luz Roberto Teixeira	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	BRASIL	roberto.luz@ibge.gov.br
Mackern Oberti María Virginia	Universidad Nacional de Cuyo	ARGENTINA	vmackern@mendoza-conicet.gob.ar ; vmackern@lab.cricyt.edu.ar
Mardones Cristian	Instituto Geográfico Militar	CHILE	cmardones@igm.cl
Márquez Antonio	Mediciones Científicas e Industriales CA MECINCA	VENEZUELA	mecinca@mecinca.net
Martínez-Díaz William	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	COLOMBIA	wamartin@igac.gov.co ; wialmadi@gmail.com
Mateo María Laura	Universidad Nacional de Cuyo	ARGENTINA	lmateo@mendoza-conicet.gob.ar
Mattioli Glen	UNAVCO, Inc.	USA	mattioli@unavco.org
Maturana Rodrigo	Instituto Geográfico Militar	CHILE	rmaturana@igm.cl
McGregor Juan	Universidad de Costa Rica / Universidad de Santiago de Chile	CHILE/COSTA RICA	jmc2307@gmail.com
Medina Silva Efrain	SUNARP	PERÚ	emedinasilva@hotmail.com

Méndez Méndez José Raúl	Terra Remote Sensing Ltda.	CHILE	raul.mendez@terrareMOTE.com ; raul.mendez@terrareMOTE.cl
Moirano Juan Francisco	Universidad Nacional de La Plata	ARGENTINA	jmoirano@fcaglp.unlp.edu.ar
Molina Jonathan	Digimapas Chile	CHILE	jonathan.molina@digimapas.cl
Molina Leonardo	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	lmolinapino@gmail.com
Mollinedo del Villar Jhonny	Instituto Geográfico Militar	BOLIVIA	jmollinedo@igmbolivia.gob.bo
Monico João	UNESP	BRASIL	galera@fct.unesp.br
Montecino Henry	Universidad de Concepción	CHILE	henrymontecino@gmail.com
Montecinos Daniela	Universidad Tecnológica Metropolitana	CHILE	d.g.montecinos.m@gmail.com
Mora Edith	Servicio Nacional de Geología y Minería	CHILE	edith.mora@sernageomin.cl
Moraga Posselt José Ángel	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	jose.moragap@gmail.com
Morales Eduardo	Servicio Nacional de Geología y Minería	CHILE	eduardo.morales@sernageomin.cl
Morales Ruiz América Gabriela	Universidad Tecnológica Metropolitana	CHILE	besha.al100@gmail.com
Noguera Gustavo	Universidad Nacional de Rosario	ARGENTINA	noguera@fceia.unr.edu.ar ; agrim.noguera@gmail.com
Olguín Neira Victoria	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	victoria.olquin@usach.cl
Olivares Paul	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	paul.olivares.h@gmail.com
Ortiz Jiménez Diego	Innovageo	CHILE	diego.ortiz@innovageo.com
Oyarce Vásquez Juan Pablo	Universidad Tecnológica Metropolitana	CHILE	jp.oyarce.geo@gmail.com
Pabón Rozo Sergio Andrés	Universidad Distrital Francisco Jose De Caldas	COLOMBIA	sergioandres619@gmail.com
Pacheco Ana María	Observatorio Astronómico Felix Aguilar	ARGENTINA	pachecoanam@yahoo.com.ar
Pampillón José María	Servicio Geográfico Militar	URUGUAY	jmpb77@hotmail.com
Parada Ignacio	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	ignacio.parada@usach.cl
Parra Bravo Héctor	Instituto Geográfico Militar	CHILE	hparra@igm.cl
Pereira Felipe	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	felipe.gacitua.s@gmail.com
Pérez Álvarez Leonardo	Instituto Geográfico Militar	CHILE	lbarrigaa@igm.cl
Perez Nuñez Pedro	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	pedro.pereznu@usach.cl
Pérez Rodino Roberto	Udelar	URUGUAY	rodino@fing.edu.uy

Pilapanta Christian	Escuela Politécnica del Ejército	ECUADOR	christian.geo3@gmail.com
Piña Víctor	Instituto Geográfico Militar	CHILE	calculo@igm.cl
Podestá Ricardo Cesar	Observatorio Astronómico Felix Aguilar	ARGENTINA	ricpod@hotmail.com
Quiñones Susana	SQ	CHILE	sq.geomensura@gmail.com
Raffo Agustín Alberto	Instituto Geográfico Nacional	ARGENTINA	araffo@ign.gob.ar
Régis Di Maio Pereira Nivia	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	BRASIL	nivia.maio@ibge.gov.br
Rezza Sulca Ruddy Arturo	RTK soluciones	PERÚ	ruddyrezza@gmail.com
Richter Andreas	Technische Universität Dresden	ALEMANIA	richter.a@daad-alumni.de
Rifo Pereira Andrew Stheven	Universidad de Concepción	CHILE	andrewrifo@udec.cl
Riquelme Maribel	Sitech Southern Cone Spa	CHILE	m.riquelme.rivara@gmail.com
Rivas Lautaro	Instituto Geográfico Militar	CHILE	lrivas@igm.cl
Robin Ana María	CONICET	ARGENTINA	amrobin@mendoza-conicet.gob.ar
Rodríguez Miguel		CHILE	
Rodríguez Orlando	Codelco	CHILE	orodr002@codelco.cl
Rodríguez Rodríguez Guillermo	Registro Inmobiliario	COSTA RICA	guille41_rodriguez@hotmail.com
Rodríguez Rubén	GEONotas	ARGENTINA	rubenro@fibertel.com.ar
Roggero Víctor Hugo	Universidad de Piura	PERÚ	vroggero40@yahoo.com
Rojas Sady	Instituto Geográfico Militar	BOLIVIA	srojas@igmbolivia.gob.bo
Sánchez Laura	DGFI	ALEMANIA	sanchez@dgfi.badw.de
Semino Valle Alberto	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	PERÚ	asv_beto@hotmail.com
Silva Ariel	Geocom	CHILE	ariel.silva@geocom.cl
Solorza Medina Alfredo	Terra Remote Sensing Ltda	CHILE	alfredo.solorza@terrareMOTE.com
Souto María Soledad	Universidad Nacional de Córdoba	ARGENTINA	sole_souto@hotmail.com
Striewe Esteban	Udelar	URUGUAY	estriewe@fing.edu.uy
Suárez Torres Edilberto	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	COLOMBIA	esuarez@udistrital.edu.co
Tierra Criollo Alfonso Rodrigo	Escuela Politécnica del Ejército	ECUADOR	artierra@espe.edu.ec

Valdenegro Claudio	Ministerio de Obras Públicas - Dirección de Vialidad	CHILE	claudio.valdenegro@mop.gov.cl
Valdés Mora Luis	CMD CONSULTORES S.A.	CHILE	luisvaldesm@gmail.com
Valencia Gonzalo	Geomen	CHILE	gonzalo.valenci@gmail.com
Valverde José Francisco	Universidad Nacional / Universidad de Costa Rica	COSTA RICA	joval2172003@gmail.com
Vega Emperatriz		CHILE	
Venegas Olate Roxana	Municipalidad de Temuco	CHILE	rvenegasolate@gmail.com
Viteri Andrea	Escuela Politécnica del Ejército	ECUADOR	andreviteri@gmail.com
Yelicich Peláez Ricardo	Udelar	URUGUAY	ryelicich@fing.edu.uy
Zamorano Hugo	Servicio Nacional de Geología y Minería	CHILE	hugo.zamorano@sernageomin.cl
Zepeda René	Universidad de Santiago de Chile	CHILE	rene.zepeda@usach.cl

Escuela SIRGAS/IAG/IPGH en Posicionamiento GNSS en Tiempo Real

Nombre Name	Entidad Affiliation	País Country	E-Mail
Álvarez Calderón Álvaro	Instituto Geográfico Nacional	COSTA RICA	aalvarez.igncr@gmail.com
Alarcón Alex	Servicio Nacional de Geología y Minería	CHILE	alex.alarcon@sernageomin.cl
Allende Mónica	Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Vialidad	CHILE	monica.allende@mop.gov.cl
Baéz Juan Carlos	Universidad de Concepción	CHILE	jcgeodesy@gmail.com
Brunini Claudio	Universidad Nacional de La Plata	ARGENTINA	claudiobrunini@yahoo.com
Cabrera Daniel	Ministerio de Obras Públicas, Región de la Araucanía	CHILE	daniel.cabrera@mop.gov.cl ; danielgeom@gmail.com
Camisay Bande María Fernanda	Universidad Juan A. Maza	ARGENTINA	fernandacamisay@gmail.com
Canosa Bruno	Servicio Geográfico Militar	URUGUAY	brunocanosa@sgm.gob.uy
Cioce Pérez Víctor	Universidad del Zulia	VENEZUELA	vjcioce@gmail.com
Cisneros Revelo David Alexander	Instituto Geográfico Militar	ECUADOR	david.cisneros@mail.igm.gob.ec
Cordova Varas María Loreto	Servicio Nacional de Geología y Minería	CHILE	maria.cordova@sernageomin.cl
Cornejo González Javier Alexander	Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia	PANAMÁ	jcornejo@anati.gob.pa ; jcornejo1223@hotmail.com
Costa Sonia	IBGE	BRASIL	sonia.alves@ibge.gov.br
Cruz Ramos Oscar	Instituto Geográfico Nacional	GUATEMALA	Oscar.cruz@ign.gob.gt
Cuevas Aharon	Universidad de Concepción	CHILE	aharon.cc@gmail.com
De Faria Alvaro	Instituto Geográfico Militar	CHILE	adefaria@igm.cl
Drewes Hermann	Asociación Internacional de Geodesia	ALEMANIA	drewes@dgfi.badw.de
Echalar Arturo	Instituto Geográfico Militar	BOLIVIA	echalar690630@yahoo.fr
Espinoza Dhanniela	Universidad del Zulia	VENEZUELA	dhanniok@gmail.com
Freire Coba Jorge Guillermo	Instituto Geográfico Militar	ECUADOR	guillermo.freire@mail.igm.gob.ec
Gatica Ivonne	Instituto Geográfico Militar	CHILE	calculo@igm.cl
Gonzalez Franco Guido Alejandro	INEGI	MEXICO	guido.gonzalez@inegi.org.mx
Hernández Napoleón	Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar	VENEZUELA	josenapoleonhernandez@gmail.com
Hoyer Melvin	Universidad del Zulia	VENEZUELA	melvinhoyer@gmail.com

Huarajo Casaverde Edgar	Instituto Geográfico Nacional	PERÚ	edgar_hc2002@hotmail.com
Iturriaga Cristian	Instituto Geográfico Militar	CHILE	citurriaga@igm.cl
Lagos Marcelo	CMPC	CHILE	Lagos@forestal.cmpc.cl
Mackern Oberti María Virginia	Universidad Nacional de Cuyo	ARGENTINA	vmackern@mendoza-conicet.gob.ar
Mardones Cristian	Instituto Geográfico Militar	CHILE	cmardones@igm.cl
Martínez William	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	COLOMBIA	wamartin@igac.gov.co ; wialmadi@gmail.com
McGregor Juan	Universidad de Costa Rica / USACH	CHILE/COSTA RICA	jmc2307@gmail.com
Montecino Henry	Universidad de Concepción	CHILE	henrymontecino@gmail.com
Noguera Gustavo	Universidad Nacional de Rosario	ARGENTINA	noguera@fceia.unr.edu.ar ; agrim.noguera@gmail.com
Ortega Navarrete Ismael	Universidad de Chile	CHILE	cartog@dgf.uchile.cl
Pampillón José María	Servicio Geográfico Militar	URUGUAY	jmpb77@hotmail.com
Parra Bravo Héctor	Instituto Geográfico Militar	CHILE	hparra@igm.cl
Pérez Rodino Roberto	UDELAR	URUGUAY	rodino@fing.edu.uy
Piña Víctor	Instituto Geográfico Militar	CHILE	calculo@igm.cl
Raffo Agustín Alberto	Instituto Geográfico Nacional	ARGENTINA	araffo@ign.gob.ar
Rezza Sulca Ruddy Arturo	RTK soluciones	PERÚ	ruddyrezza@rtksoluciones.com ; ruddyrezza@gmail.com
Rodríguez Rodríguez Guillermo	Registro Inmobiliario	COSTA RICA	quille41_rodriguez@hotmail.com
Silva Ariel	Geocom	CHILE	ariel.silva@geocom.cl
Souto María Soledad	Universidad Nacional de Córdoba	ARGENTINA	sole_souto@hotmail.com
Striwe Esteban	UDELAR	URUGUAY	estriwe@fing.edu.uy
Valdenegro Claudio	Ministerio de Obras Públicas - Dirección de Vialidad	CHILE	claudio.valdenegro@mop.gov.cl
Valderas Bermejo María Carolina	Universidad de Chile	CHILE	cbermejo@dgf.uchile.cl
Valverde José Francisco	Universidad Nacional/Universidad de Costa Rica	COSTA RICA	joval2172003@gmail.com
Venegas Olate Roxana	Municipalidad de Temuco	CHILE	rvenegasolate@gmail.com
Yelicich Peláez Ricardo	UDELAR	URUGUAY	ryelicich@fing.edu.uy

