

El Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas **SIRGAS**



Claudio Brunini

Presidente de SIRGAS

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas

Universidad Nacional de La Plata, Argentina



Laura Sánchez

Vice-presidente de SIRGAS

Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut, Alemania

Hermann Drewes

Representante de IAG ante SIRGAS y consejero científico de SIRGAS

Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut, Alemania

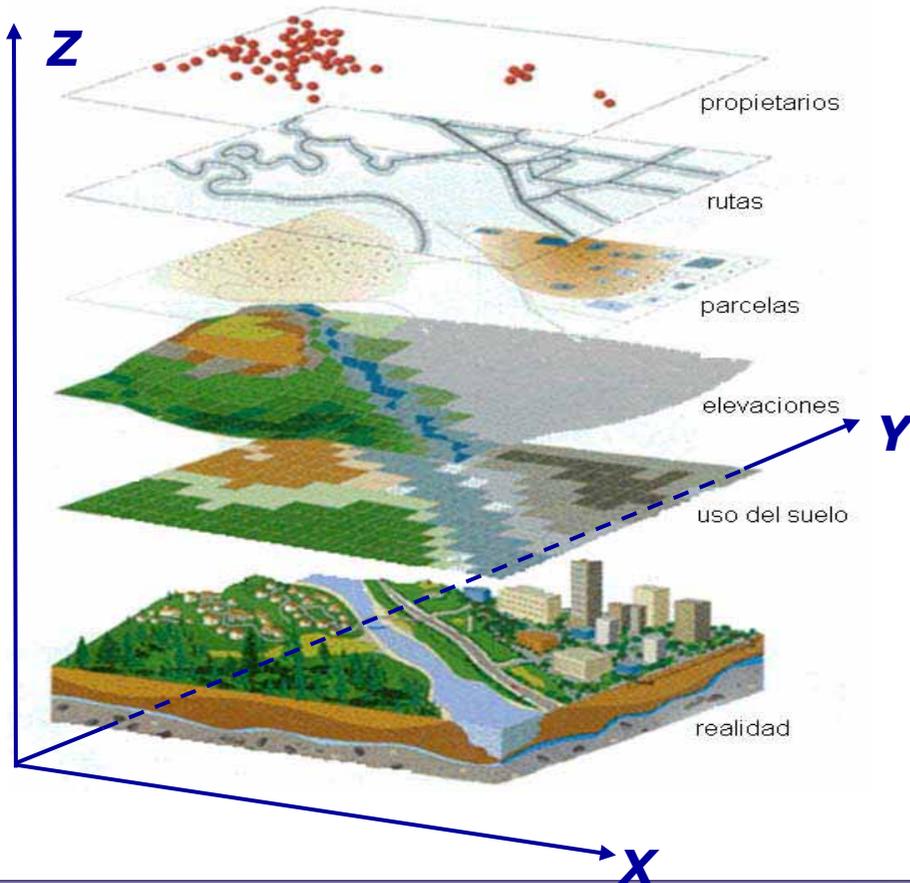
XI Congreso Internacional de Geomática: Geodesia, Topografía y Catastro en tiempo real
16 al 18 de septiembre de 2010, San José, Costa Rica

Las técnicas espaciales modernas utilizadas para la determinación de coordenadas (p. ej. los GNSS) son de carácter global: ellas se refieren a un marco geocéntrico global y no pueden combinarse con los dátums horizontales antiguos (locales y no geocéntricos);

La globalización en la generación y uso de datos georreferenciados (p. ej.: Infraestructuras de Datos Espaciales) requieren de una capa fundamental que provea compatibilidad a nivel local, nacional, regional y mundial;

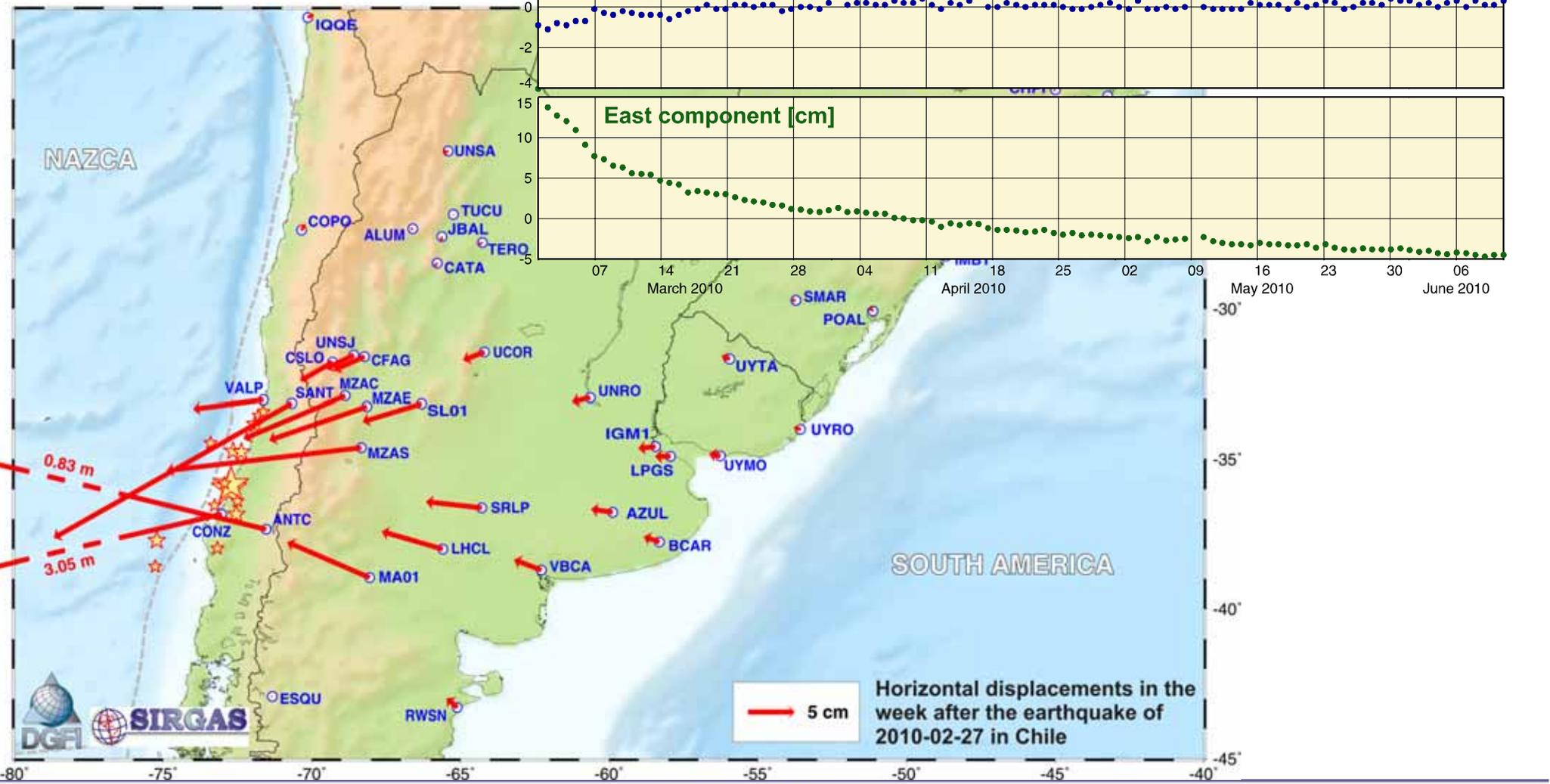
La precisión de las coordenadas de referencia para el catastro, la ingeniería, el transporte, etc. debe ser compatible con la de las mediciones;

Los estudios de cambio global y geodinámica requiere una plataforma de referencia precisa (milímetros) y estable (a lo largo de décadas).



Movimientos post-sísmicos medidos con GPS: 20 cm hasta 2010-06-06

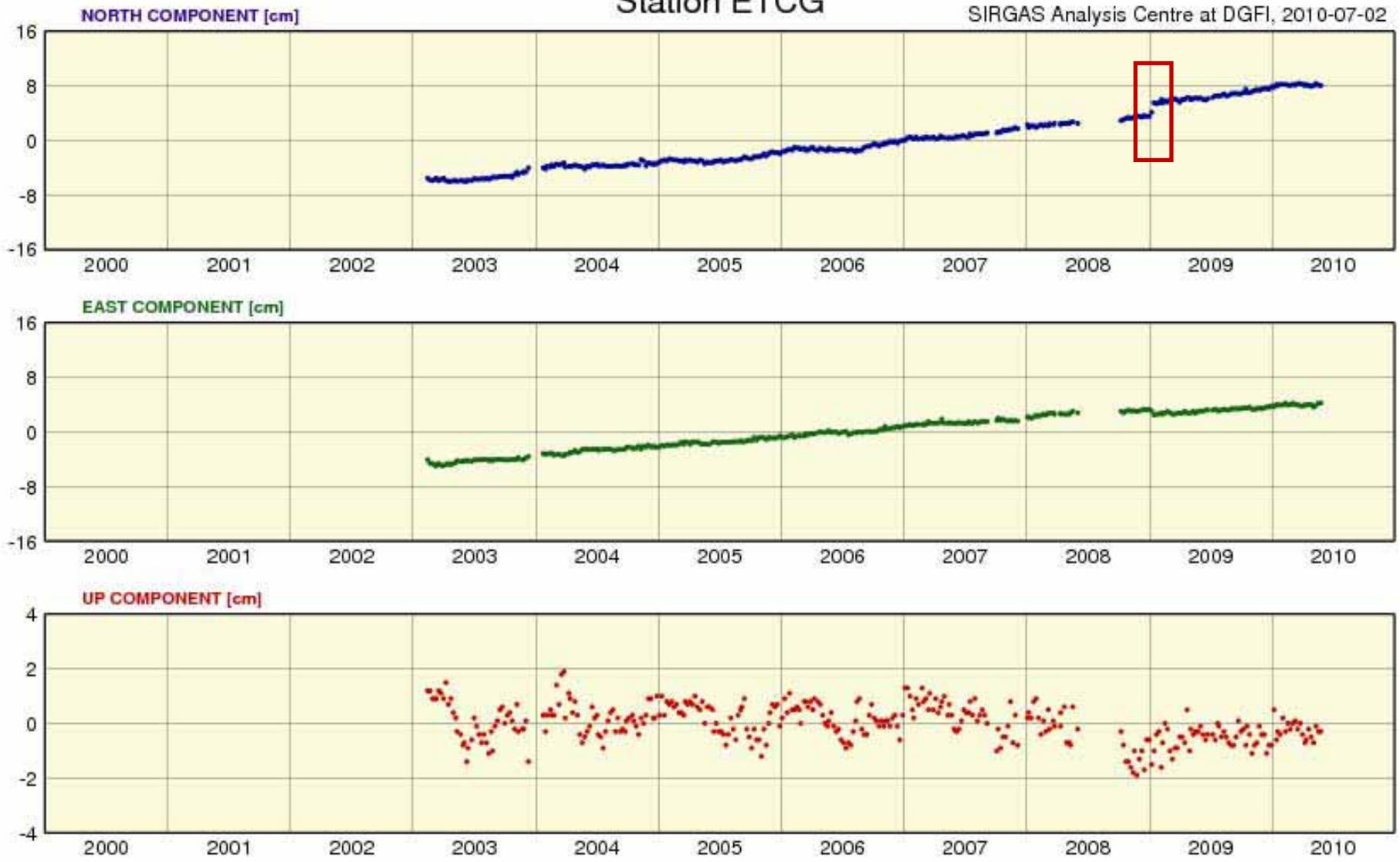
Desplazamientos inmediatos:
entre 1 cm y 3 m

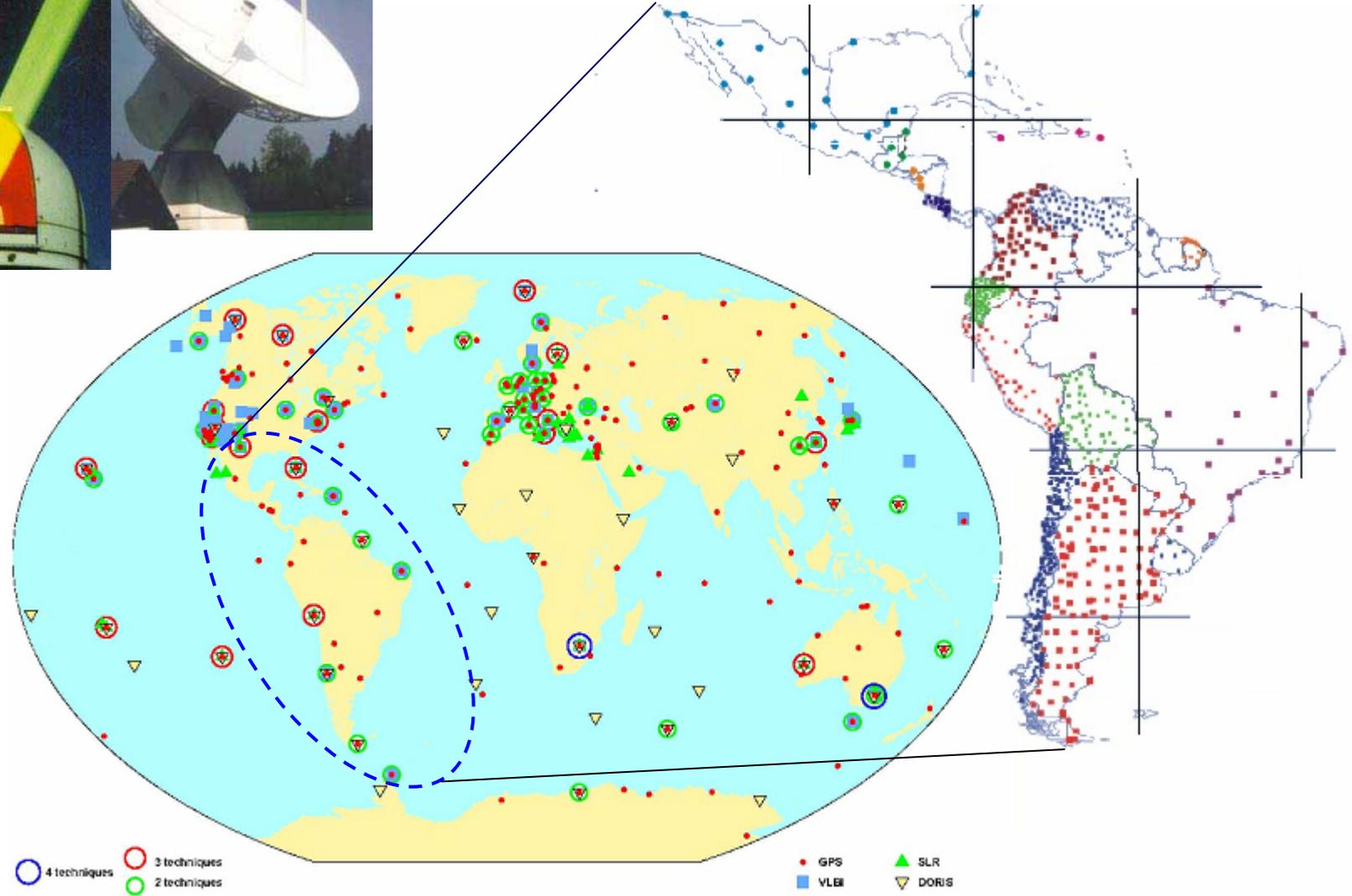
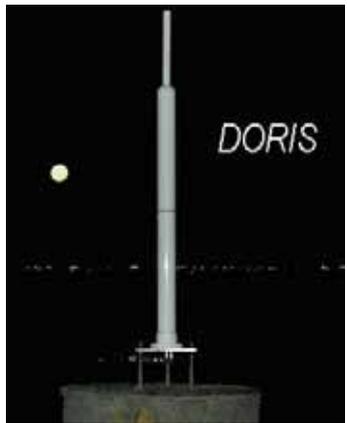
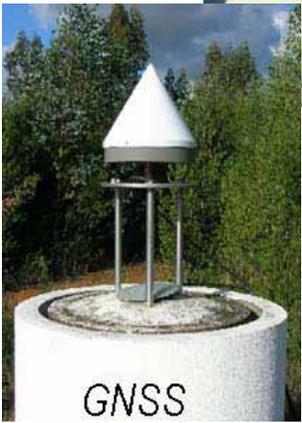
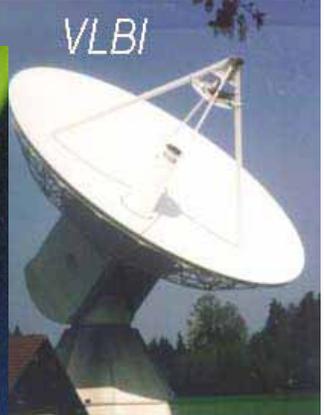


Desplazamiento hacia el norte de 2 cm

Station ETCG

SIRGAS Analysis Centre at DGFI, 2010-07-02





El uso de los GNSS para la determinación de coordenadas o trayectorias de navegación exige que las coordenadas de los puntos de referencia estén dadas en el mismo marco que las órbitas satelitales GNSS, es decir el ITRF.

SIRGAS es la densificación del ITRF en América Latina y El Caribe.

SIRGAS es extendido (densificado) en los países a través de las redes nacionales de referencia. Esta jerarquía es indispensable para que los usuarios locales (p.ej. catastro), nacionales (p.ej. demarcación de límites) y regionales (p.ej. navegación aérea) usen el mismo marco de referencia global.

*la utilización adecuada de técnicas GNSS en América Latina y El Caribe debe ir acompañada del uso de **SIRGAS** como marco de referencia.*

SIRGAS fue establecido en 1993 y es auspiciado por:

- ✓ Asociación Internacional de Geodesia (IAG) - **SIRGAS** es la Sub-commission 1.3b, “Regional Reference Frame for South and Central America” de la IAG;
- ✓ Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) – **SIRGAS** es un grupo de trabajo de la Comisión de Cartografía del IPGH;

Su principal objetivo es definir, realizar y mantener el sistema de referencia geocéntrico (ITRF) en Latinoamérica y el Caribe, incluyendo las componentes geométrica (GPS) y física (nivelación).

El significado inicial del acrónimo **SIRGAS** fue “Sistema de Referencia Geocéntrico para América del Sur”.

- ✓ En 2000 se realizó una campaña de medición en la que la red **SIRGAS** se extendió a El Caribe, Norteamérica y Centroamérica.
- ✓ La Séptima Conferencia Cartográfica de Las Américas, celebrada en Nueva York entre el 22 y el 26 de enero de 2001 bajo el patrocinio de la Organización de las Naciones Unidas, recomendó la adopción de **SIRGAS** como sistema de referencia oficial en todos los países de Las Américas.

En febrero de 2001 **SIRGAS** cambió el significado del acrónimo por “Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas”.

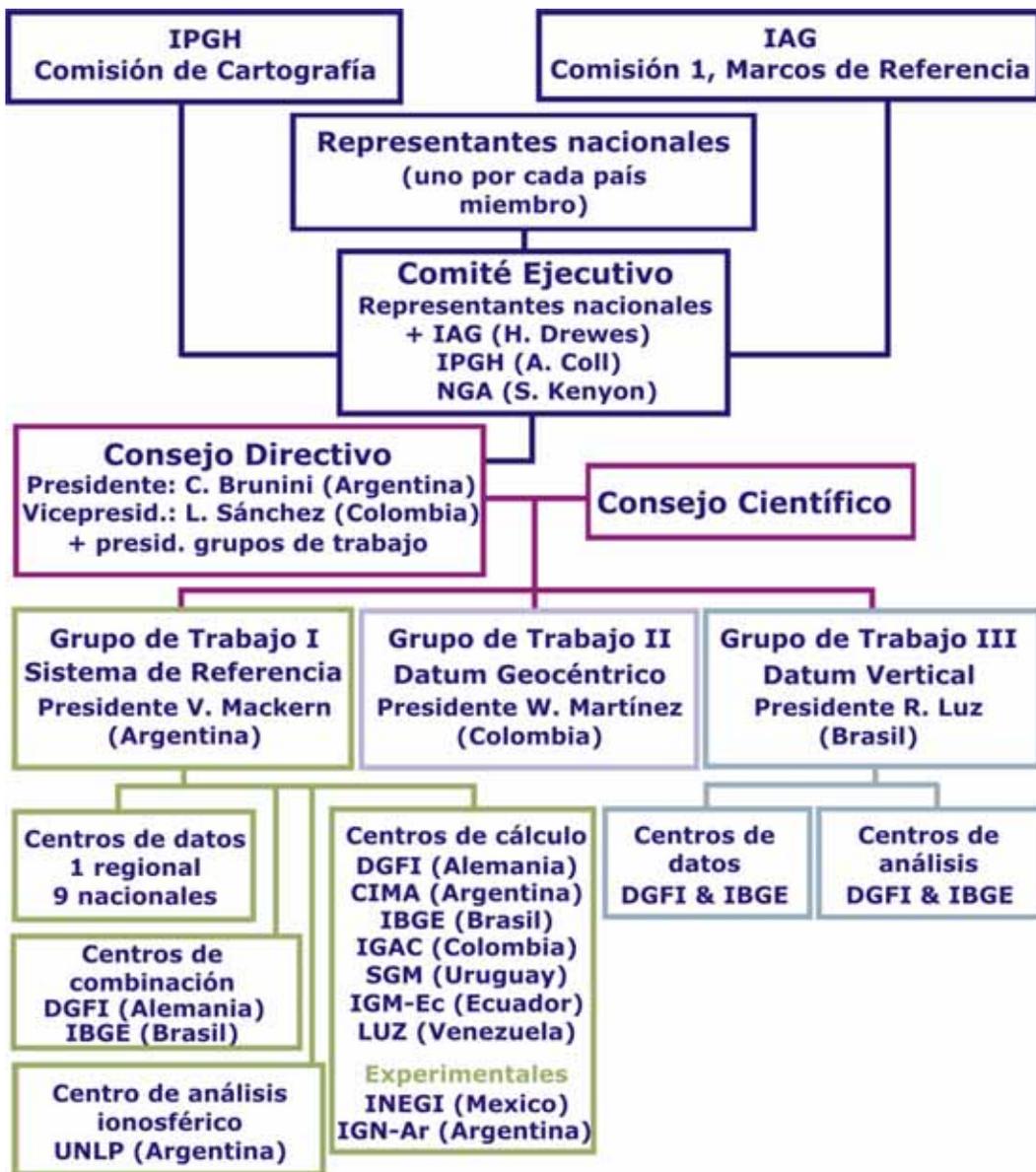
La existencia de **SIRGAS** se funda en la contribución voluntaria de recursos humanos, infraestructura y equipamiento aportada por más de 50 entidades en 18 países (ninguna institución debe aportar dinero en efectivo a **SIRGAS**).

SIRGAS no cuenta con presupuesto propio y no financia proyectos; solo los promueve y coordina; también facilita el acceso al conocimiento, a información, a instrumental, a programas de cálculo, etc.; y la asistencia a las reuniones y escuelas gracias al apoyo de IPGH y la AIG.

Las decisiones se toman democráticamente en un Comité Ejecutivo formado por los representantes de los países miembros (designados por los organismos oficiales de cada país) y de las entidades auspiciantes.

Los productos elaborados por **SIRGAS** son de acceso público y gratuito.

SIRGAS garantiza la confidencialidad de los datos aportados por sus instituciones miembro.



<i>Países miembros</i>	
<i>Argentina</i>	<i>Guatemala</i>
<i>Bolivia</i>	<i>Honduras</i>
<i>Brasil</i>	<i>México</i>
<i>Canadá</i>	<i>Nicaragua</i>
<i>Chile</i>	<i>Panamá</i>
<i>Colombia</i>	<i>Paraguay</i>
<i>Costa Rica</i>	<i>Perú</i>
<i>Ecuador</i>	<i>Uruguay</i>
<i>El Salvador</i>	<i>Venezuela</i>

Son la componente más importante de **SIRGAS**.

Para integrar un Grupo de Trabajo (GT) solo se requiere **Trabajar**.

El GTI, “Sistema de Referencia”, fue creado en 1993 con la responsabilidad de coordinar las tareas necesarias para definir, realizar y mantener el marco de referencia de las Américas.

El GTII, “Datum Geocéntrico”, fue creado en 1993 con la responsabilidad de coordinar las tareas necesarias para la modernización e integración de las redes nacionales en **SIRGAS**, incluyendo el establecimiento de redes de medición continuas, transformación de las redes antiguas, capacitación de RRHH, etc.

El GTIII, “Datum vertical”, fue creado en 1997 con la responsabilidad de coordinar las tareas necesarias para definir, realizar y mantener un sistema de referencia vertical unificado para las Américas, incluyendo la transformación de los sistemas clásicos de alturas.

Dos realizaciones denominadas **SIRGAS 1995** y **SIRGAS 2000**.

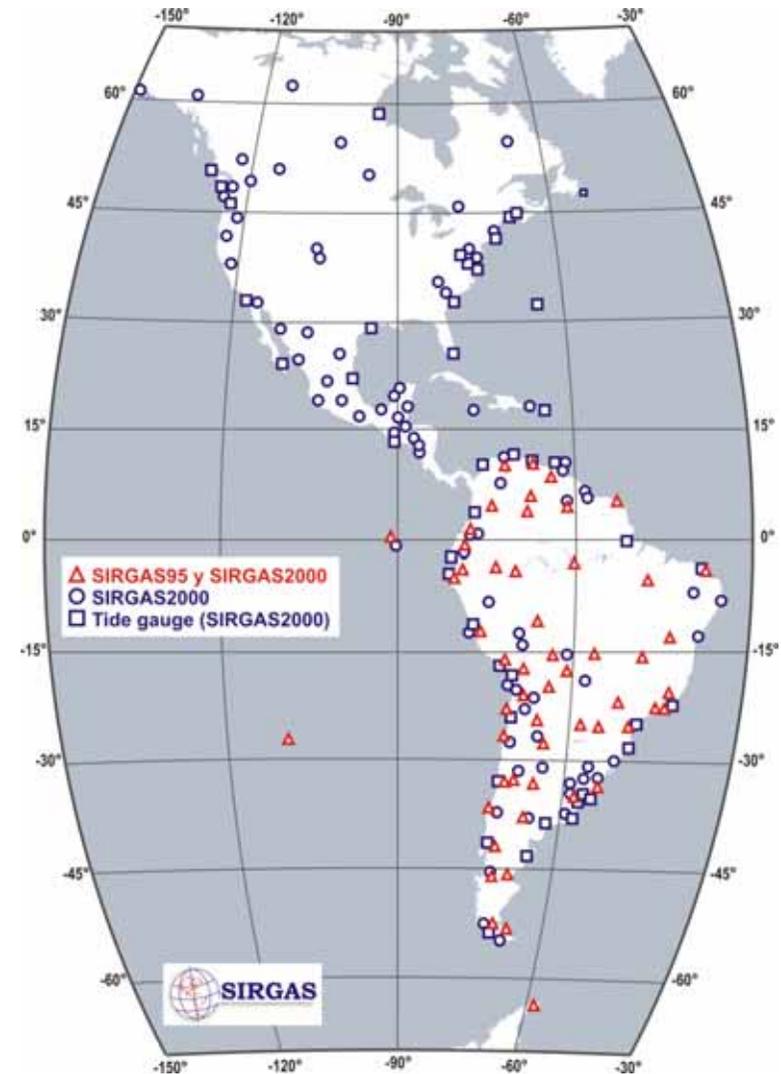
10 días continuos de medición: 26 de mayo al 4 de junio de 1995 y 10 al 19 de mayo de 2000.

58 estaciones en América del Sur en 1995 y 184 estaciones en las Américas en 2000.

Procesamientos independientes y totalmente consistentes con Bernese y GIPSY/OASIS.

Solución final combinada en ITRF94, época 1995.4 para **SIRGAS 1995**; e ITRF2000, época 2000.4 para **SIRGAS 2000**.

Precisión mejor que pocos milímetros.

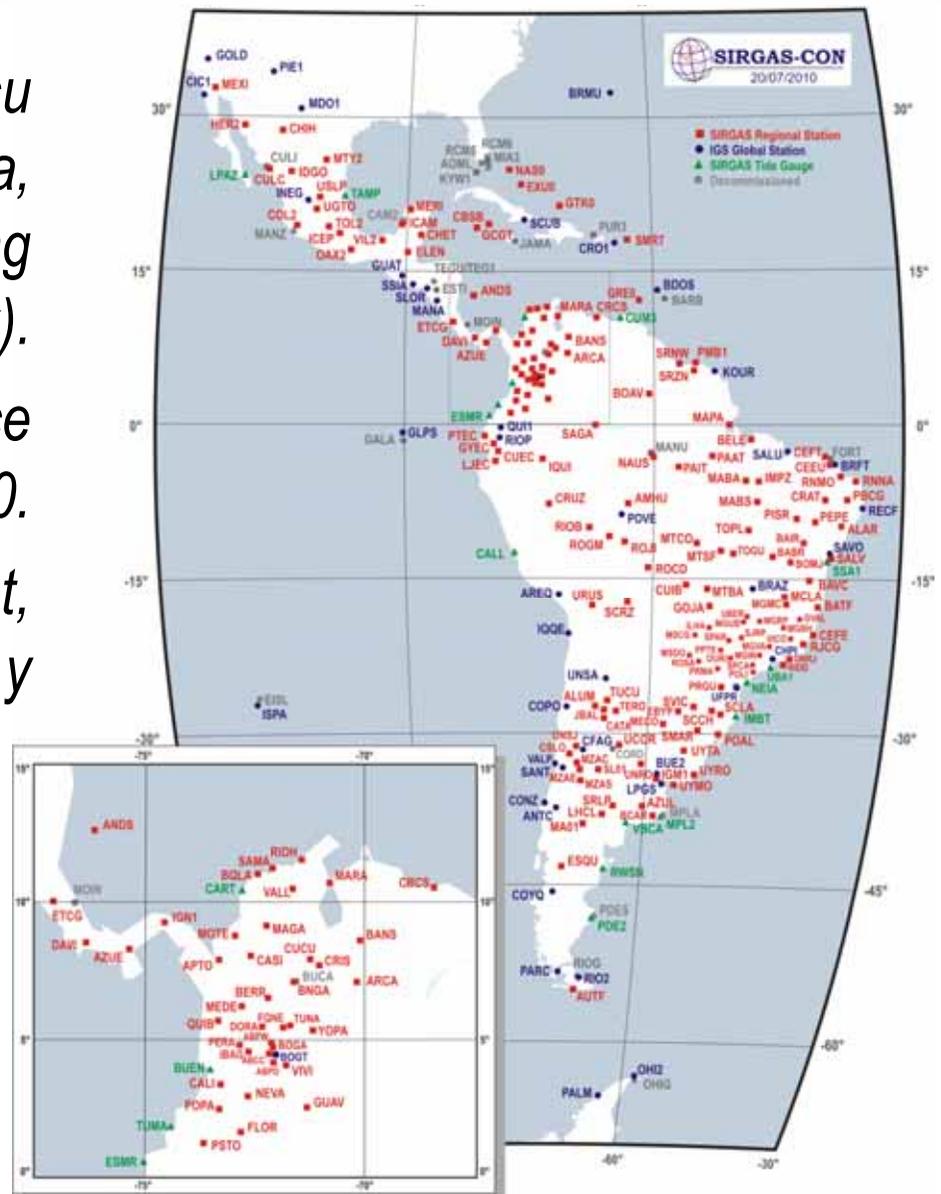


En 1995 **SIRGAS** comienza a desplegar su red GNSS de observación continua, **SIRGAS-CON** (Continuously Observing Network).

El número de estaciones crece constantemente hasta superar las 230.

SIRGAS-CON incluye enlaces de Internet, 10 centros de datos, 7 centros de análisis y 2 centros de combinación.

*Esta infraestructura es desplegada, operada y mantenida por más de 50 instituciones de diferentes países bajo la coordinación de **SIRGAS**.*



SIRGAS-CON está dividida en dos niveles jerárquicos:

✓ uno **continental (C)**, con ~100 estaciones;

✓ uno de **densificación (D)** que abarca todas las redes nacionales.

Actualmente hay 3 redes de densificación D, pero se aspira a contar con una por país.

Las redes C y D se procesan y combinan semanalmente para generar los productos finales de **SIRGAS**.

SIRGAS-CON-C



Centro de Datos Regional
DGFI



Centro de Análisis
DGFI como IGS-RNAAC-SIR



Centros de Combinación
DGFI, IBGE



Productos finales de SIRGAS

Soluciones semanales
“casi libres” para la
combinación de la red
con otras redes



Coordenadas semanales y
soluciones multi-anales
(coord. + vel.) para
aplicaciones de alta precisión

SIRGAS-CON-D



Centros de Datos Nacionales
Instituciones Nacionales



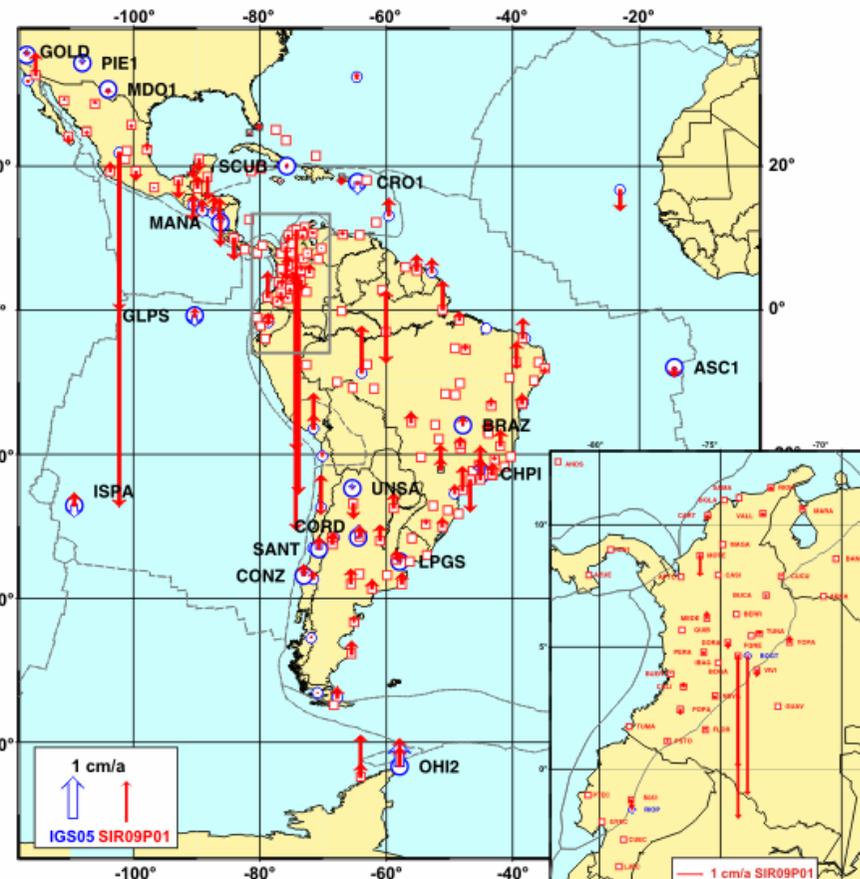
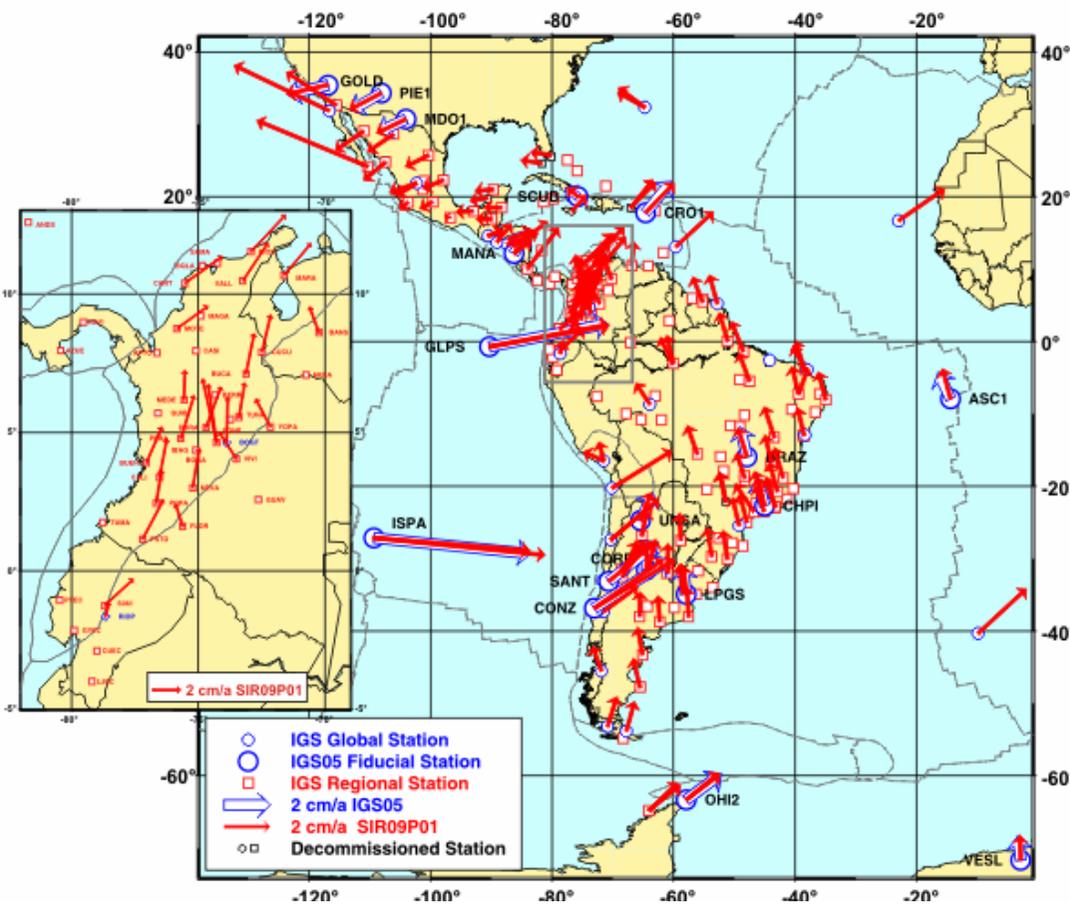
Centros de Análisis
IGAC, IBGE, CIMA, LUZ,
IGM-E, SGM-U



Consisten en coordenadas referidas a una época convencional y velocidades lineales de todas las estaciones **SIRGAS**.

Son calculadas por el DGFI como IGS Associated Analysis Centre for **SIRGAS**.

La última solución (SIR09P01) abarca al periodo enero 2000 a enero 2009 y materializa al ITRF2005 (IGS05) para la época convencional 2005.0.



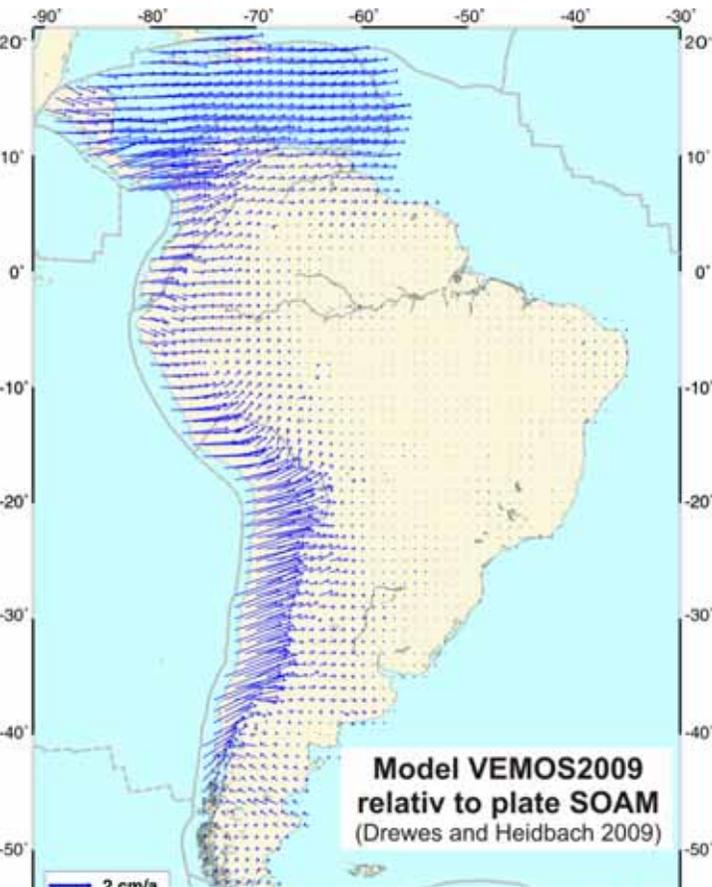
La extensión (densificación) de **SIRGAS** en los países de la región está dada por las redes nacionales de referencia.

Inicialmente, mediante estaciones pasivas (monumentos), en la actualidad mediante un número creciente de estaciones CON

SIRGAS es el marco de referencia oficial en 13 de sus 18 estados miembros.

El uso de **SIRGAS** requiere del cálculo de 'velocidades' en cualquier lugar donde se realizan mediciones.

El 'Velocity Model for **SIRGAS**' (VeMoS) permite interpolar las velocidades horizontales en cualquier sitio de El Caribe, Centroamérica y Sudamérica.



*La primera década en la vida de **SIRGAS** se caracterizó por la consolidación de una red humana, con instituciones en casi todos los países de América Latina y el Caribe, y con el apoyo de instituciones científicas internacionales entre las que se destaca el Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut (DGFI).*

*A lo largo de esa década los organismos del continente cumplieron la misión de desplegar y mantener operativa la infraestructura de observación, en tanto que la responsabilidad de elaborar los productos de **SIRGAS** recayó en los organismos extranjeros (principalmente el DGFI).*

*En 2004 **SIRGAS** estableció una política activa para desarrollar en las instituciones de nuestro continente las capacidades humanas necesarias para analizar las observaciones GNSS y elaborar los productos derivados de ellas.*

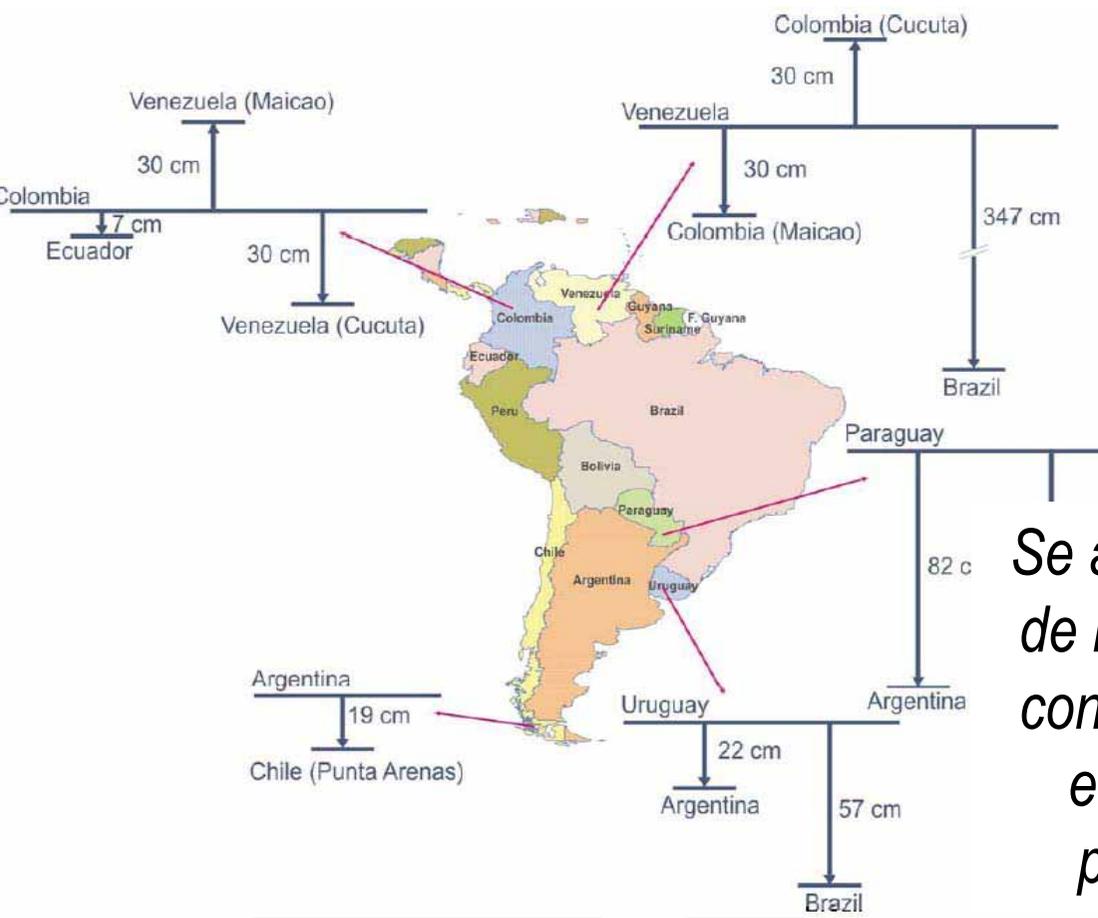
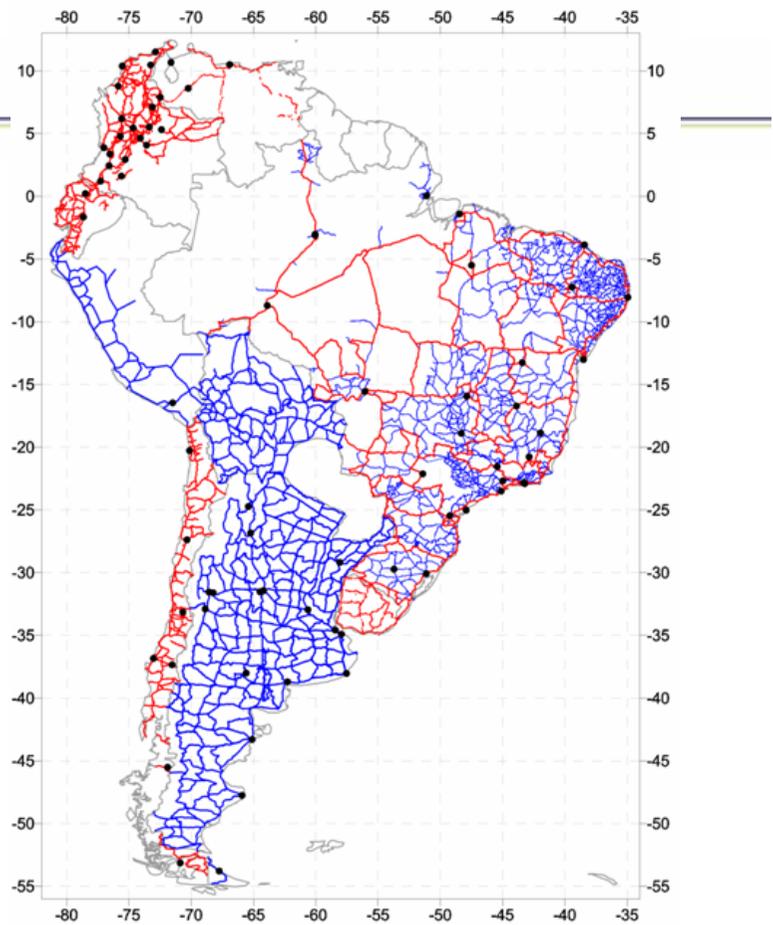
El objetivo es que cada país del continente cuente con capacidades propias para administrar su red geodésica nacional articuladamente con la región y el mundo.



La primera Escuela se realizó entre el 13 y el 17 de julio de 2009, en Bogotá (Colombia), con el patrocinio del IPGH y de la IAG y el apoyo del IGAC; asistieron 120 participantes de 12 países del continente.

La segunda se realizará entre los días 8 y 10 de noviembre de 2010, en Lima (Perú), con el patrocinio de las mismas instituciones y el apoyo del IGN de Perú.

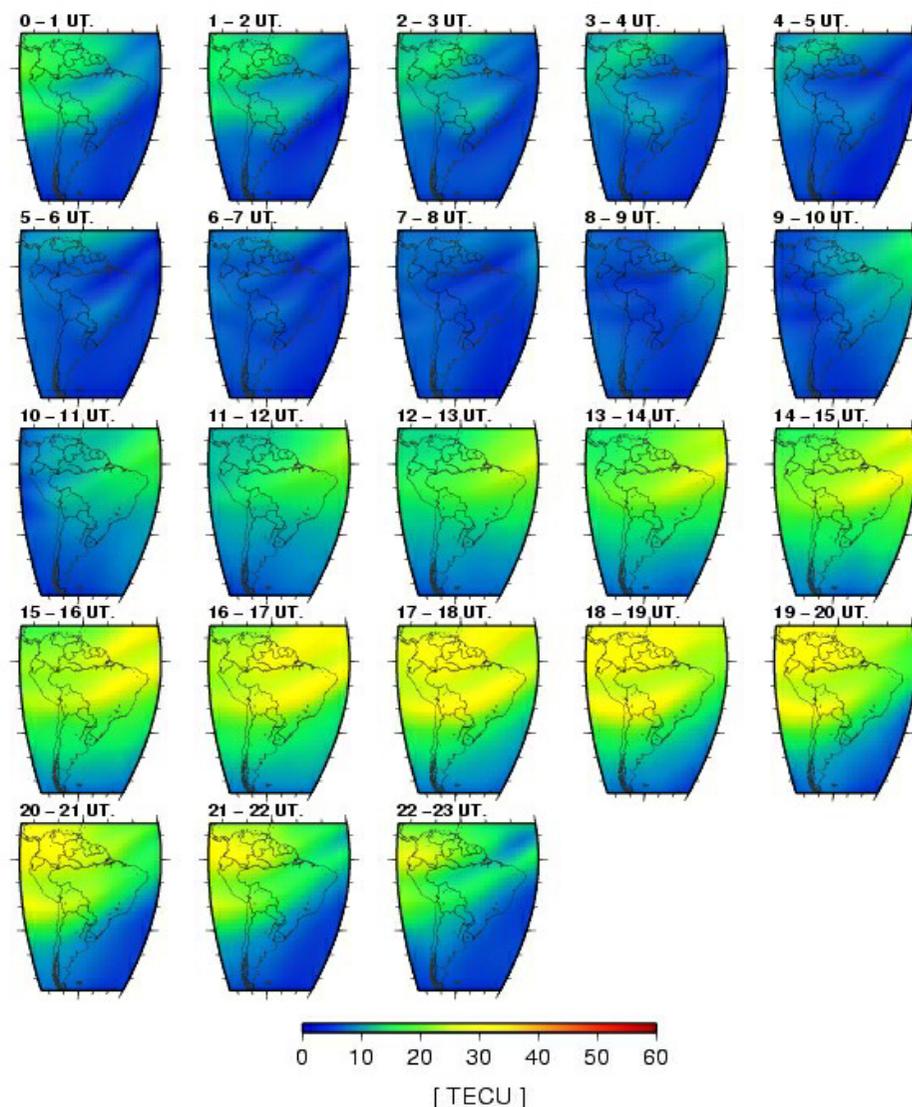
SIRGAS trabaja para materializar un sistema de referencia vertical (alturas físicas) unificado para todo el continente y consistente a nivel global.



Se avanza en la materialización de un nivel de referencia global mediante mareógrafos controlados con GPS y altimetría satelital y en el cálculo de números geopotenciales para las principales líneas de nivelación.

En 2006 **SIRGAS** instaló un Centro de Análisis que calcula y distribuye (por Internet) mapas ionosféricos horarios que se utilizan para estudios científicos, de radiocomunicaciones, de navegación GNSS y para el posicionamiento con receptores GNSS de simple frecuencia.

En 2008 se creó el proyecto piloto **SIRGAS-RT** (Real Time) orientado a establecer un servicio de posicionamiento GNSS preciso y en tiempo real; se realizaron experiencias concretas en Uruguay, Venezuela y Argentina, y en especial en Brasil, donde ya funciona la RBMC-NTRIP.



SIRGAS es la densificación del ITRF en América Latina y El Caribe y por tanto provee el vínculo necesario con las órbitas GNSS para el desarrollo de posicionamiento satelital de alta precisión en la Región.

SIRGAS es la base para todas las aplicaciones prácticas que requieren precisión y confiabilidad (catastro e información territorial en general, sistemas de información geográfica y cartografía digital, infraestructuras de datos espaciales, navegación, exploración geofísica y geológica, proyectos de ingeniería, etc.).

SIRGAS es adicionalmente la plataforma para una gran variedad de estudios científicos (deformaciones de la corteza terrestre, redistribuciones de masas en el sistema Tierra, variaciones del nivel del mar, estudios atmosféricos, etc.).

Los productos elaborados por **SIRGAS** son de acceso público y gratuito.

SIRGAS fue recomendado como marco de referencia oficial para las Américas por la 7th United Nations Regional Cartographic Conference for the Americas (New York, January 2001).

La existencia y operabilidad de **SIRGAS** se funda en la contribución voluntaria de recursos humanos, infraestructura y equipamiento aportados por más de 50 entidades en 18 países del continente y otros organismos internacionales entre los que sobresalen el IPGH, la AIG y el DGFI de Alemania.

Las decisiones se toman democráticamente en un Comité Ejecutivo formado por los representantes de todos los países miembros y de las entidades auspiciantes.

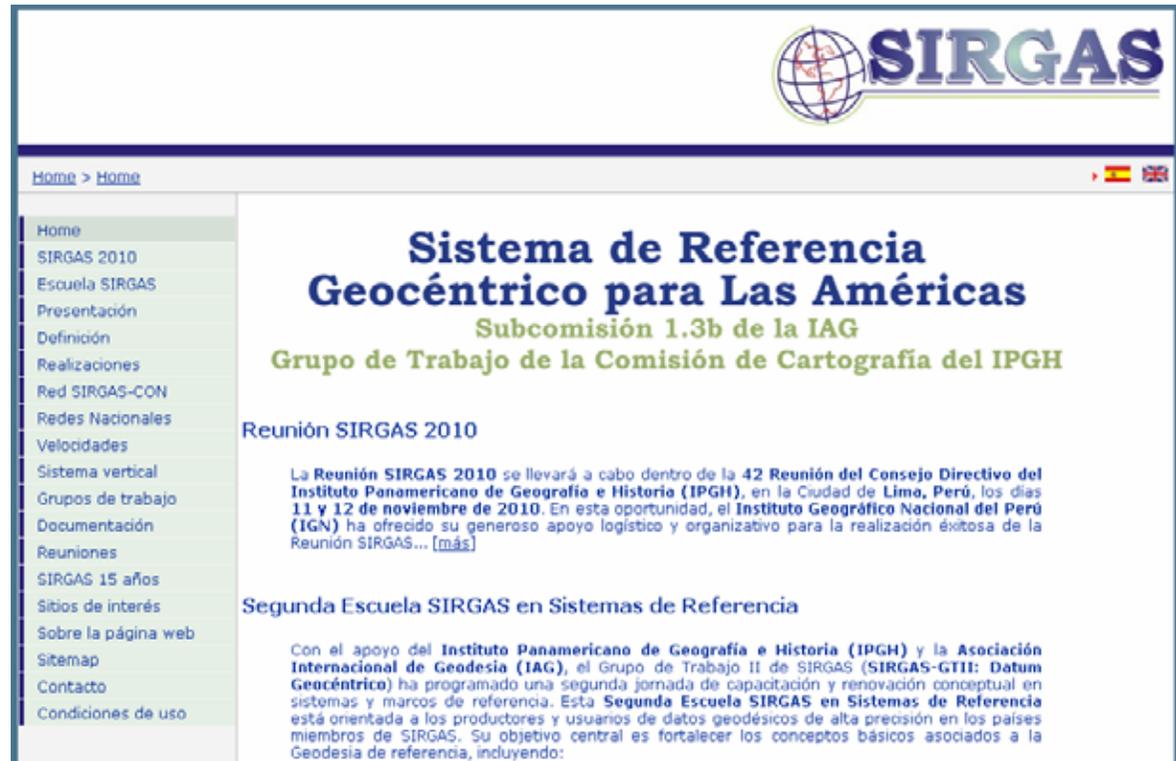
SIRGAS ha sido una herramienta crucial para el desarrollo de los recursos humanos en la región.

SIRGAS es una de las iniciativas más exitosas de la Geodesia en cuanto a cooperación internacional voluntaria.

Muchas gracias por vuestra atención

No dejen de visitarnos en ...

www.sirgas.org



The screenshot shows the SIRGAS website interface. At the top right is the SIRGAS logo. Below it, there are flags for Spain and the United Kingdom. A navigation menu on the left lists various sections: Home, SIRGAS 2010, Escuela SIRGAS, Presentación, Definición, Realizaciones, Red SIRGAS-CON, Redes Nacionales, Velocidades, Sistema vertical, Grupos de trabajo, Documentación, Reuniones, SIRGAS 15 años, Sitios de interés, Sobre la página web, Sitemap, Contacto, and Condiciones de uso. The main content area features a large heading: "Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas", followed by "Subcomisión 1.3b de la IAG" and "Grupo de Trabajo de la Comisión de Cartografía del IPGH". Below this, there are two news items: "Reunión SIRGAS 2010" and "Segunda Escuela SIRGAS en Sistemas de Referencia".

Home > Home

Home
SIRGAS 2010
Escuela SIRGAS
Presentación
Definición
Realizaciones
Red SIRGAS-CON
Redes Nacionales
Velocidades
Sistema vertical
Grupos de trabajo
Documentación
Reuniones
SIRGAS 15 años
Sitios de interés
Sobre la página web
Sitemap
Contacto
Condiciones de uso

**Sistema de Referencia
Geocéntrico para Las Américas**
Subcomisión 1.3b de la IAG
Grupo de Trabajo de la Comisión de Cartografía del IPGH

Reunión SIRGAS 2010

La Reunión SIRGAS 2010 se llevará a cabo dentro de la 42 Reunión del Consejo Directivo del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), en la Ciudad de Lima, Perú, los días 11 y 12 de noviembre de 2010. En esta oportunidad, el Instituto Geográfico Nacional del Perú (IGN) ha ofrecido su generoso apoyo logístico y organizativo para la realización exitosa de la Reunión SIRGAS... [\[más\]](#)

Segunda Escuela SIRGAS en Sistemas de Referencia

Con el apoyo del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) y la Asociación Internacional de Geodesia (IAG), el Grupo de Trabajo II de SIRGAS (SIRGAS-GTII: Datum Geocéntrico) ha programado una segunda jornada de capacitación y renovación conceptual en sistemas y marcos de referencia. Esta Segunda Escuela SIRGAS en Sistemas de Referencia está orientada a los productores y usuarios de datos geodésicos de alta precisión en los países miembros de SIRGAS. Su objetivo central es fortalecer los conceptos básicos asociados a la Geodesia de referencia, incluyendo: