

Productos SIRGAS

Claudio Brunini

en representación del Proyecto SIRGAS

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas

Universidad Nacional de La Plata

Argentina



Resumen de la presentación

- El marco de referencia geodésico de las América (coordenadas y velocidades);*
- Centros de procesamiento en Latinoamérica;*
- Correcciones ionosféricas para posicionamiento y navegación.*



El Proyecto SIRGAS

- Entre sus metas más ambiciosas se cuentan:*
 - establecer y mantener el sistema geodésico de los países americanos acorde con los estándares más exigentes de la Geodesia; y*
 - lograr que los avances científicos en la materia sean accesibles para usuarios y productores de geo-información.*
- Su mayor logro ha sido aunar a la mayoría de los países americanos trabajando en pos de conquistar esas metas.*



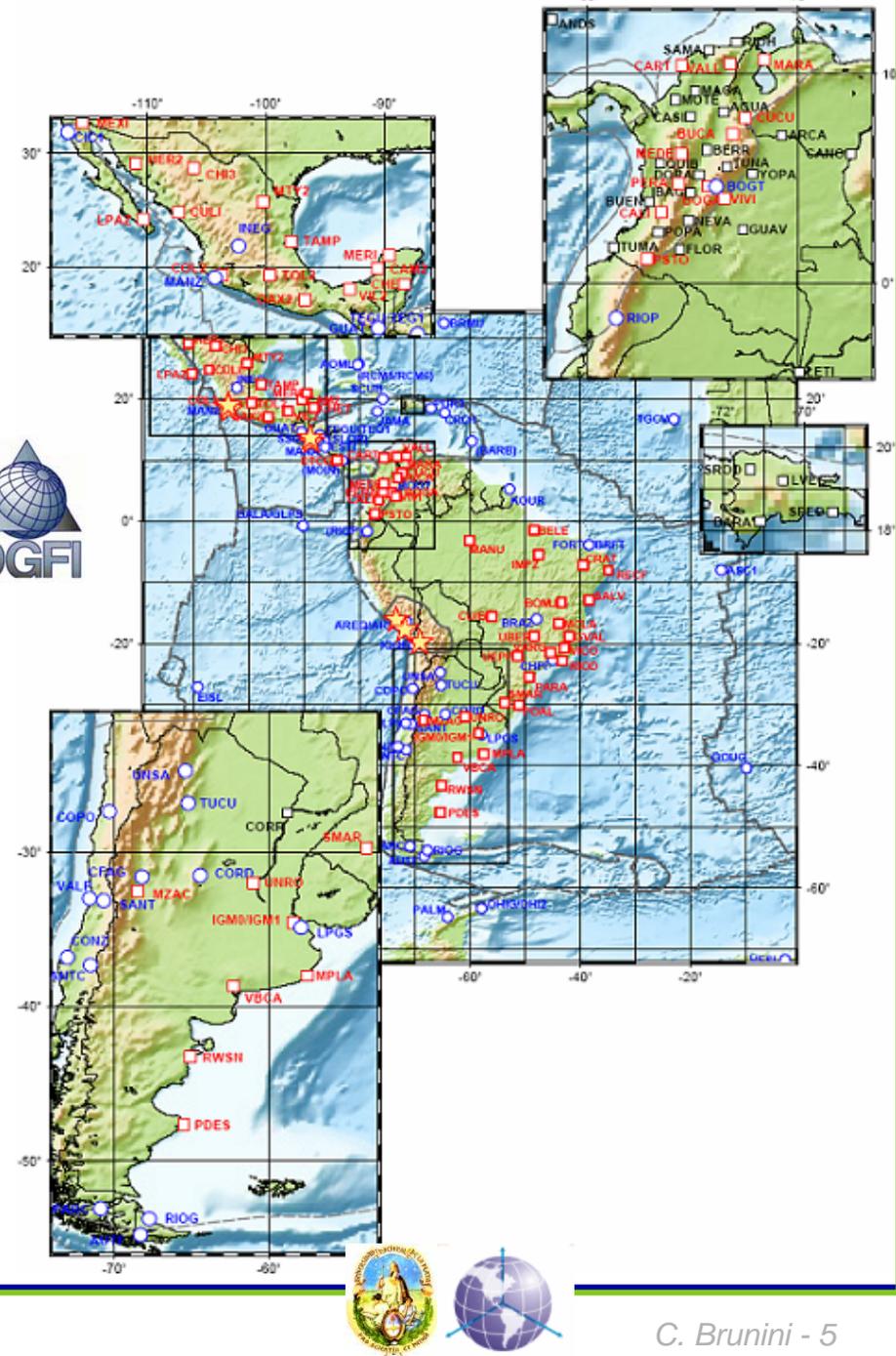
Requisitos para alcanzar las metas enunciadas

- Una red de estaciones GPS de medición continua en todo el continente, para monitorear los cambios que se producen en las coordenadas por causas naturales o humanas.*
- Centros de Procesamiento dedicados y especializados, para calcular soluciones periódicas (semanales) de toda la red.*
- Densificaciones nacionales (estaciones de medición continua y/o pasivas) para facilitar el acceso de los usuarios a SIRGAS.*
- Utilizar apropiadamente las coordenadas SIRGAS.*

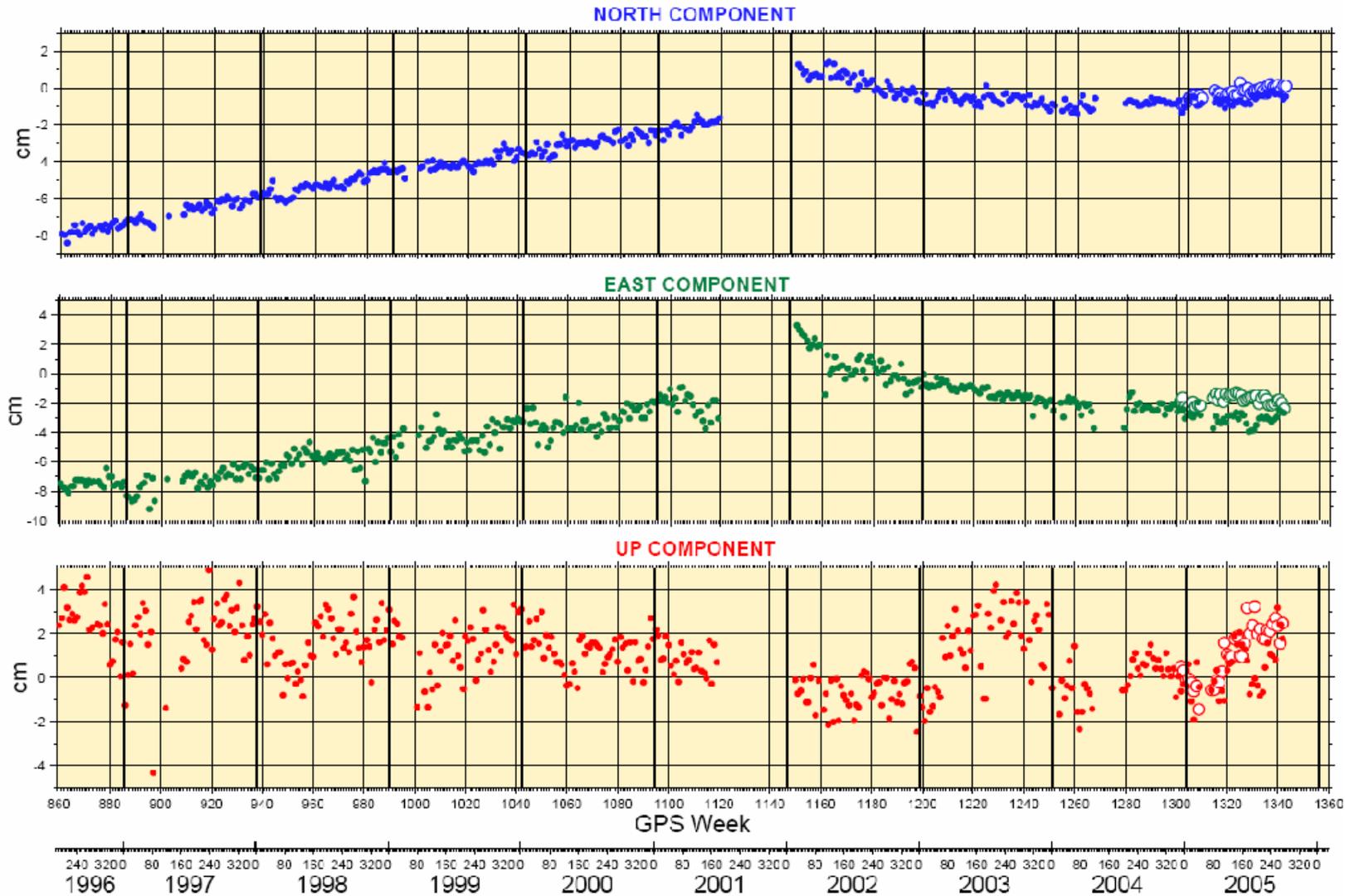


IGS RNAAC-SIR

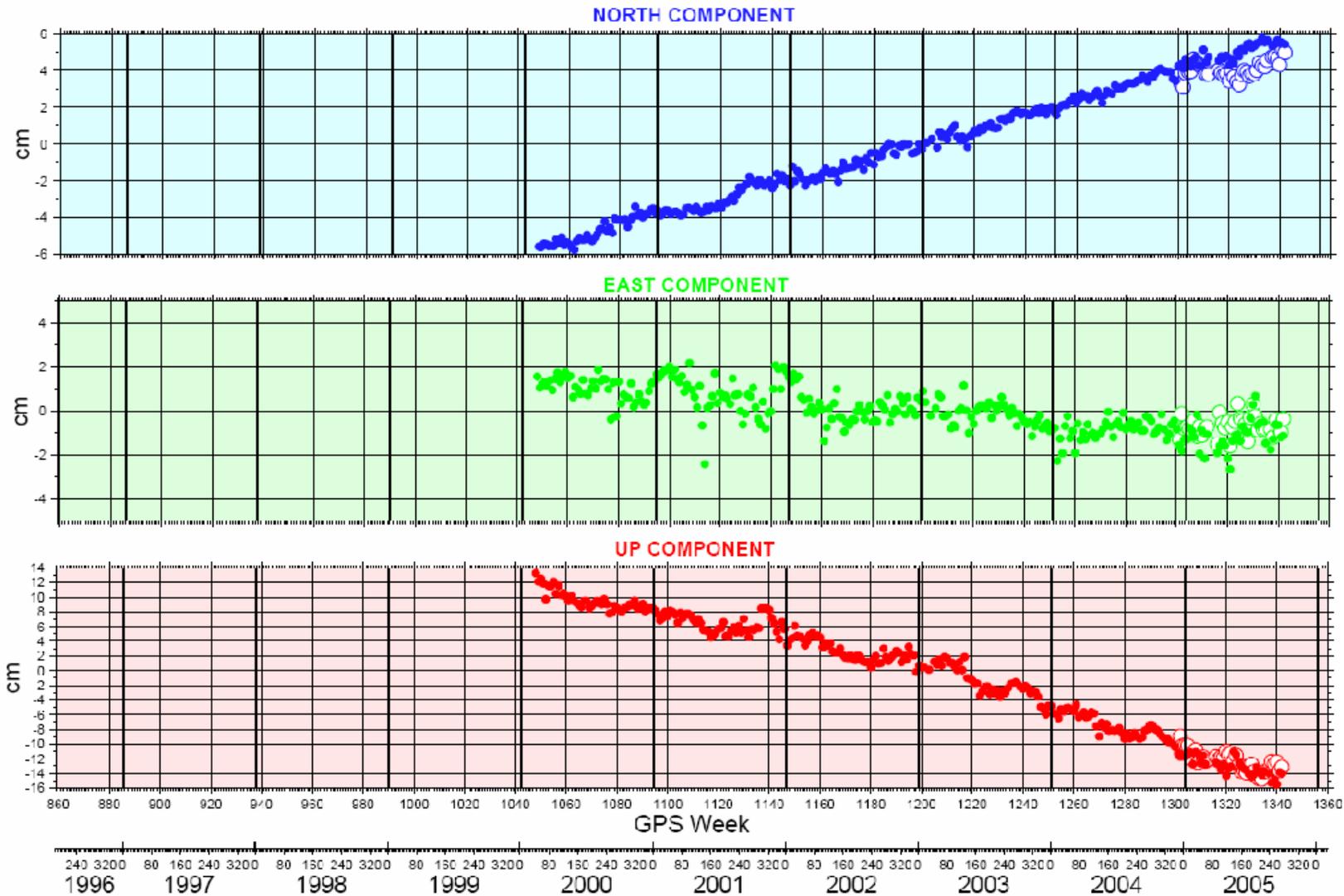
- ❑ Desde 1996 SIRGAS es monitoreado por una red de estaciones GPS de medición continua (~100 sitios).
- ❑ La red es procesada por el IGS Regional Network Associate Analysis Center (RNAAC) for SIRGAS, bajo la responsabilidad del DGFI.
- ❑ Se calcula una solución semanal a partir de la cual se infieren la variación de las coordenadas de las estaciones.



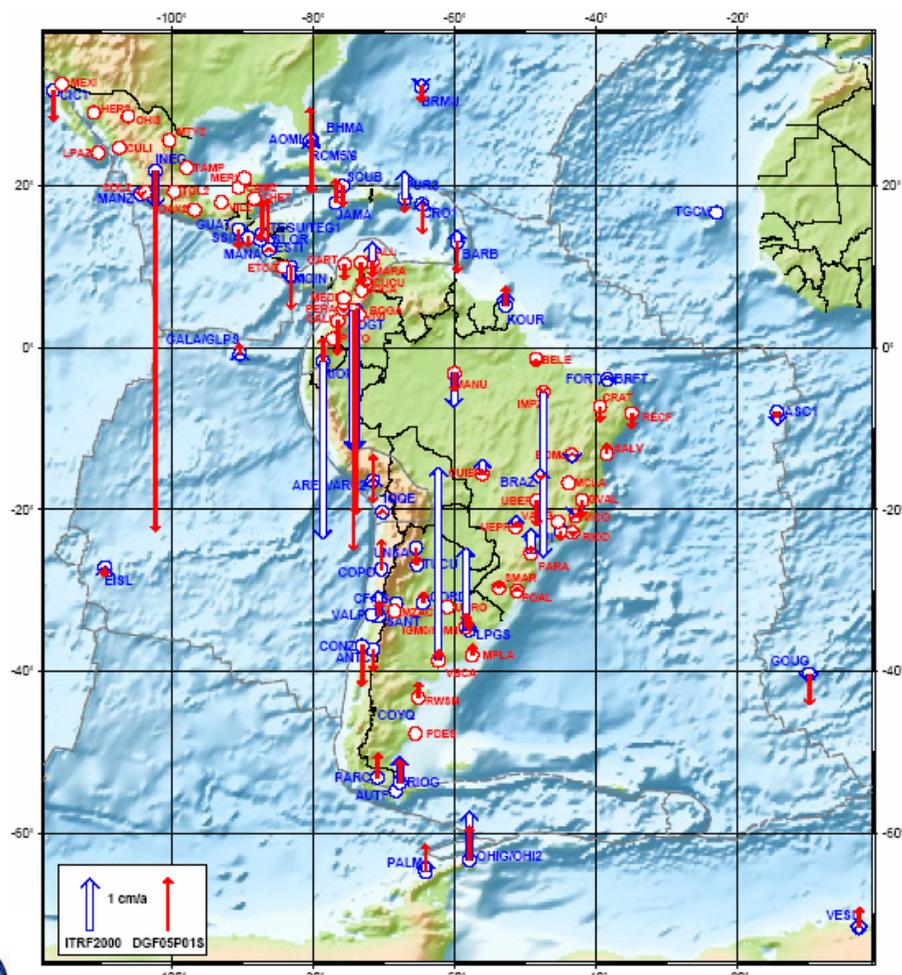
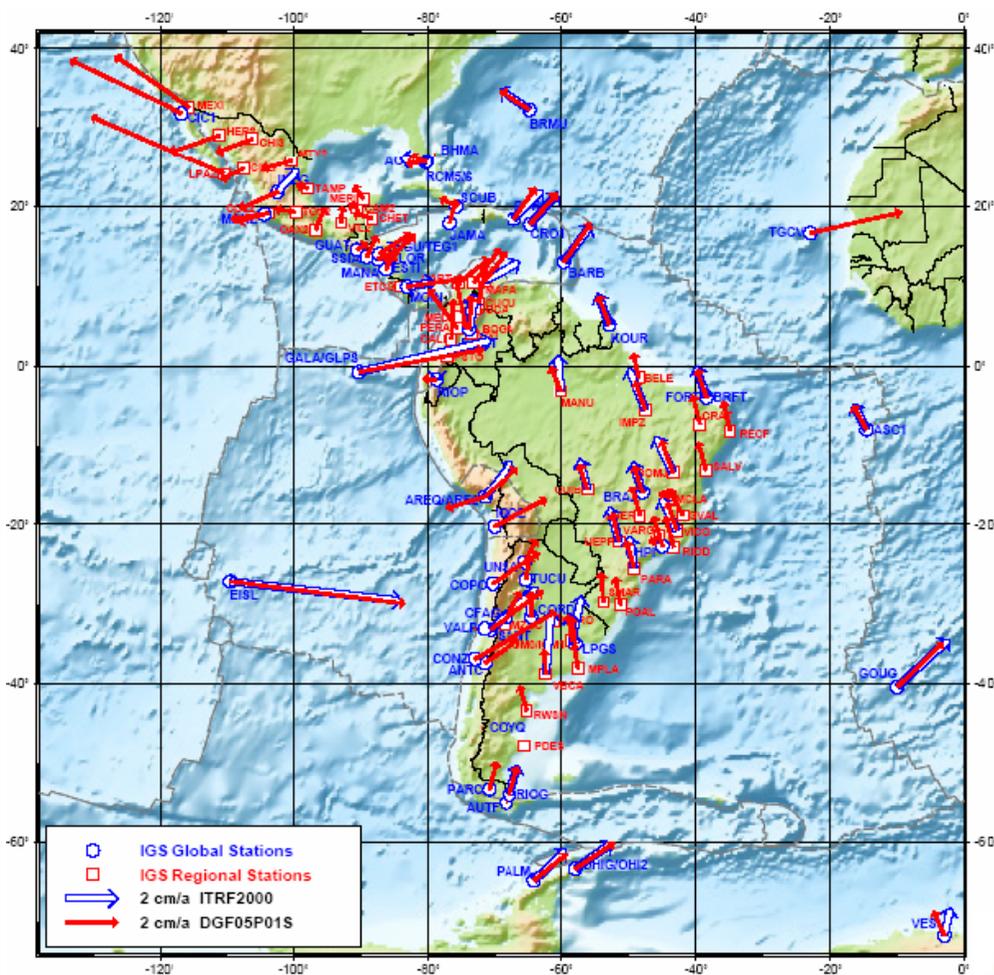
Ejemplo: variación de las coordenadas de Arequipa



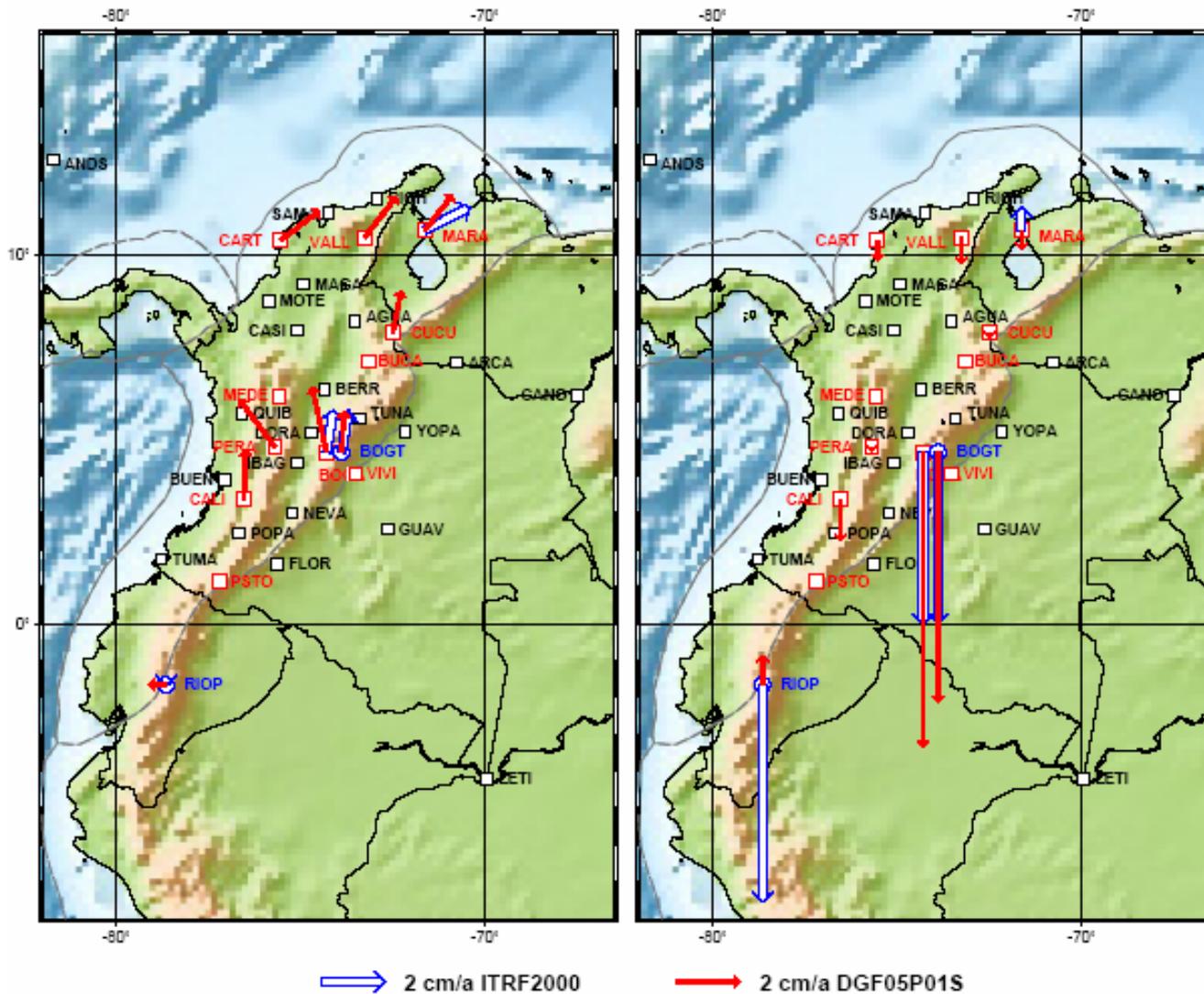
Ejemplo: variación de las coordenadas de Bogotá



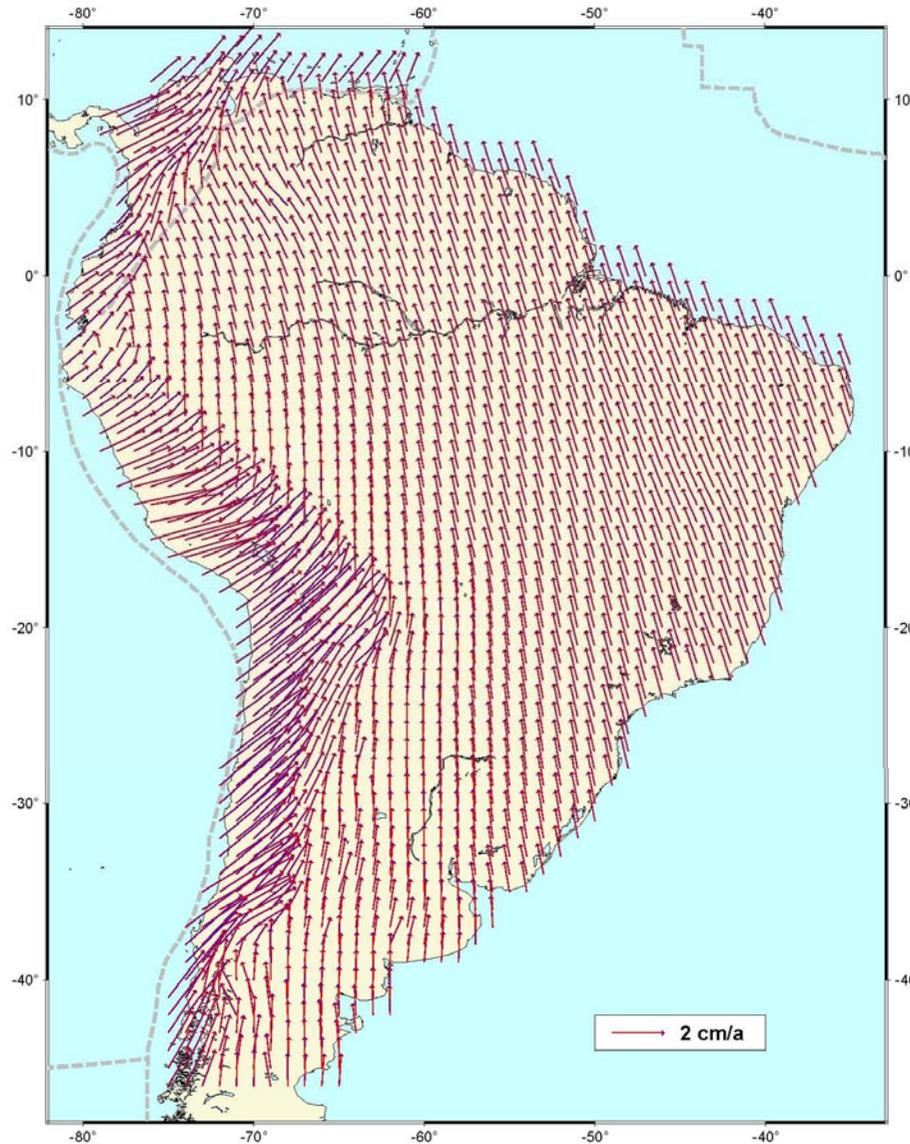
Velocidades derivadas por IGS RNAAC-SIR



Detalle de las estaciones colombianas



Programa para calcular velocidades SIRGAS



En síntesis

□ Conocer las coordenadas de un punto significa conocer siete cantidades:

✓ las coordenadas tridimensionales X, Y, Z
(o equivalentemente, φ, λ, h);

✓ época de las coordenadas, T_0 ; y

✓ velocidades de cambio de las coordenadas, $\dot{X}, \dot{Y}, \dot{Z}$.

□ Ello permite actualizarlas para cualquier época T (del futuro o del pasado):

✓ $X(T) = X(T_0) + \dot{X} \cdot (T - T_0)$



Ejemplo en Colombia

- ❑ *Marco de referencia: MAGNA-SIRGAS \equiv SIRGAS 95 \equiv ITRF 94.*
- ❑ *Realizamos una medición GPS el 8 / 06 / 07 ($T = 2007.4$)*
- ❑ *Caso 1: nos apoyamos en un punto MAGNA-SIRGAS pasivo:*
 1. *IGAC nos proporciona coordenadas y velocidades ($T_0 = 2005.4$);*
 2. *las actualizamos a la época de medición ($T - T_0 = +12.0$);*
 3. *calculamos nuestras coordenadas GPS;*
 4. *calculamos sus velocidades con el programa SIRGAS;*
 5. *las retrotraemos a la época de MAGNA-SIRGAS ($T_0 - T = -12.0$).*

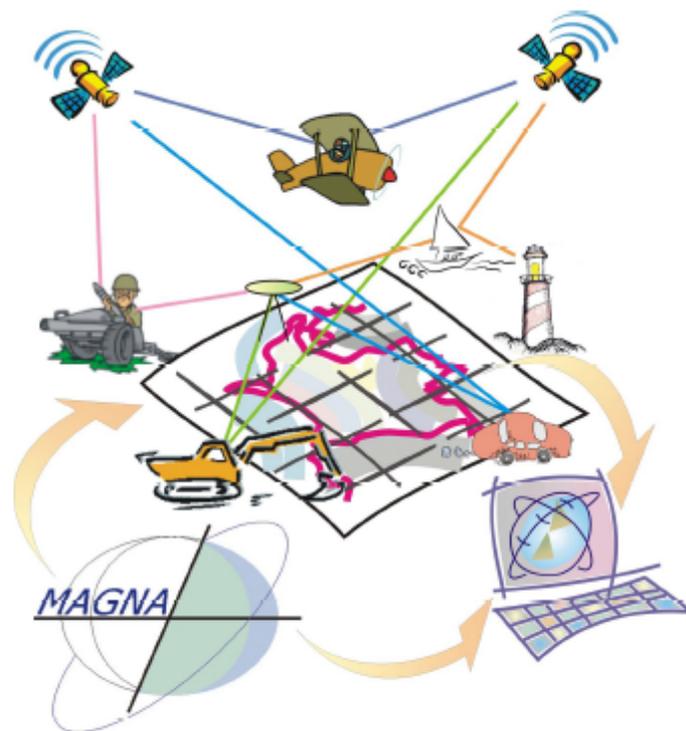


Ejemplo en Colombia

- ❑ *Marco de referencia: MAGNA-SIRGAS \equiv SIRGAS 95 \equiv ITRF 94.*
- ❑ *Realizamos una medición GPS el 8 / 06 / 07 ($T = 2007.4$)*
- ❑ *Caso 2: nos apoyamos en una estación de medición continua:*
 1. *IGAC nos proporciona el archivo de observaciones en formato RINEX;*
 2. *IGS RNAAC-SIR (y MIT) nos proporciona las coordenadas y las velocidades actuales (de la semana);*
 3. *calculamos nuestras coordenadas GPS;*
 4. *las retrotraemos a la época de MAGNA-SIRGAS usando las velocidades de la estación de medición continua.*



ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA ADOPCIÓN DEL
MARCO GEOCÉNTRICO NACIONAL DE REFERENCIA
MAGNA-SIRGAS
COMO DATUM OFICIAL DE COLOMBIA



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA -DANE-



INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI
SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA
DIVISIÓN DE GEODESIA

BOGOTÁ, D.C., OCTUBRE DE 2004



Centros de Procesamiento experimentales (CPE) SIRGAS

- ❑ Desde octubre de 2006, 5 CPE calculan soluciones semanales para SIRGAS.
- ❑ Las estaciones de la red Norte son procesadas pro:



Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia;



Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de Mexico.

- ❑ Las estaciones de la red Sur son procesadas por:



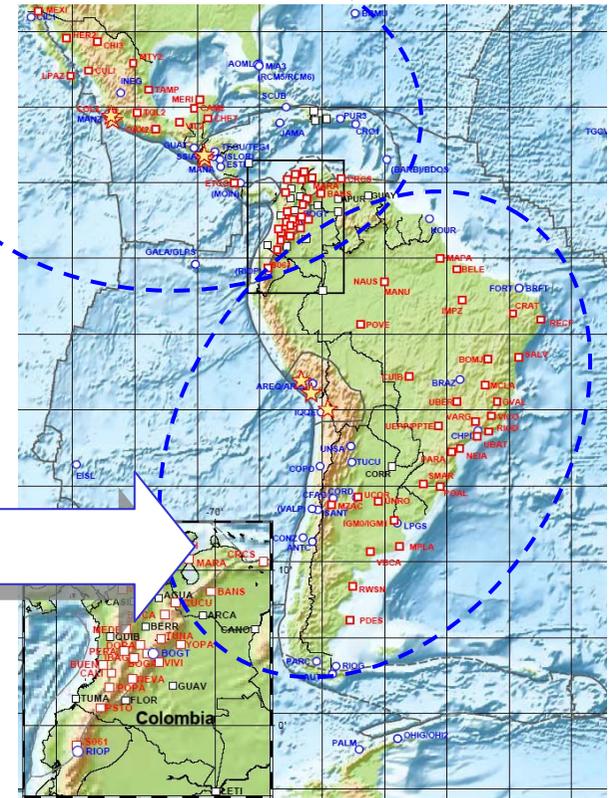
Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística;



Instituto Geográfico Militar de Argentina;



Universidad Nacional La Plata, Argentina.



Centros de Procesamiento experimentales (CPE) SIRGAS

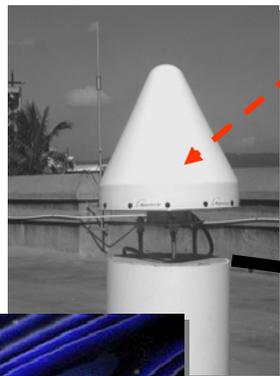
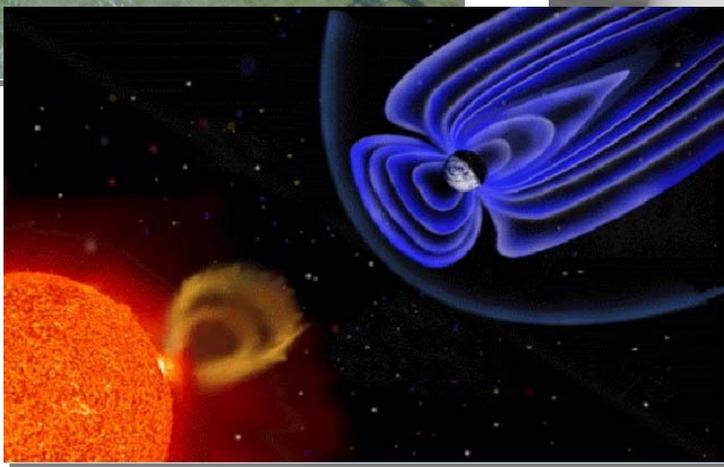
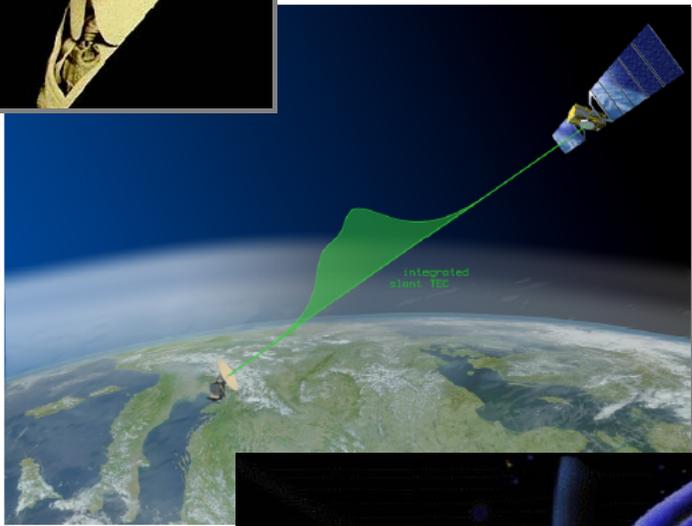
- ❑ *En el contexto de un experimento de un año de duración:*
 - ✓ *Cada CAE debe enviar sus soluciones semanales al DGFI, dentro de las 4 semanas a partir de la semana de medición.*
 - ✓ *Esas soluciones serán analizadas por tres Centros de Análisis experimentales en DGFI, IBGE y UNLP.*
- ❑ *Los resultados están demostrando que todos los CAE poseen la capacidad de calcular soluciones gran calidad.*
- ❑ *El mayor desafío consiste en demostrar la capacidad de sostener el cálculo de soluciones semanales a lo largo del tiempo.*



Error ionosférico en posicionamiento y navegación



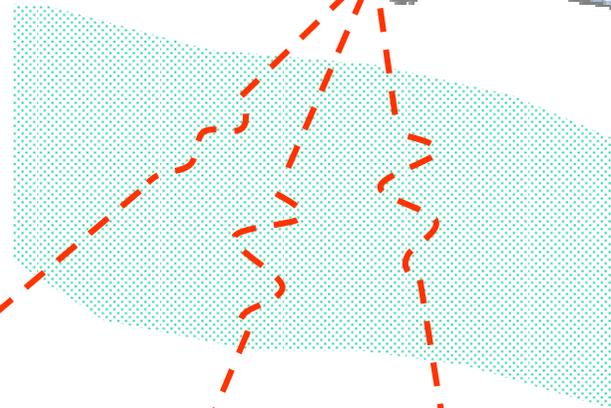
$$\Delta R = 40.3 \times \frac{TEC}{f^2}$$



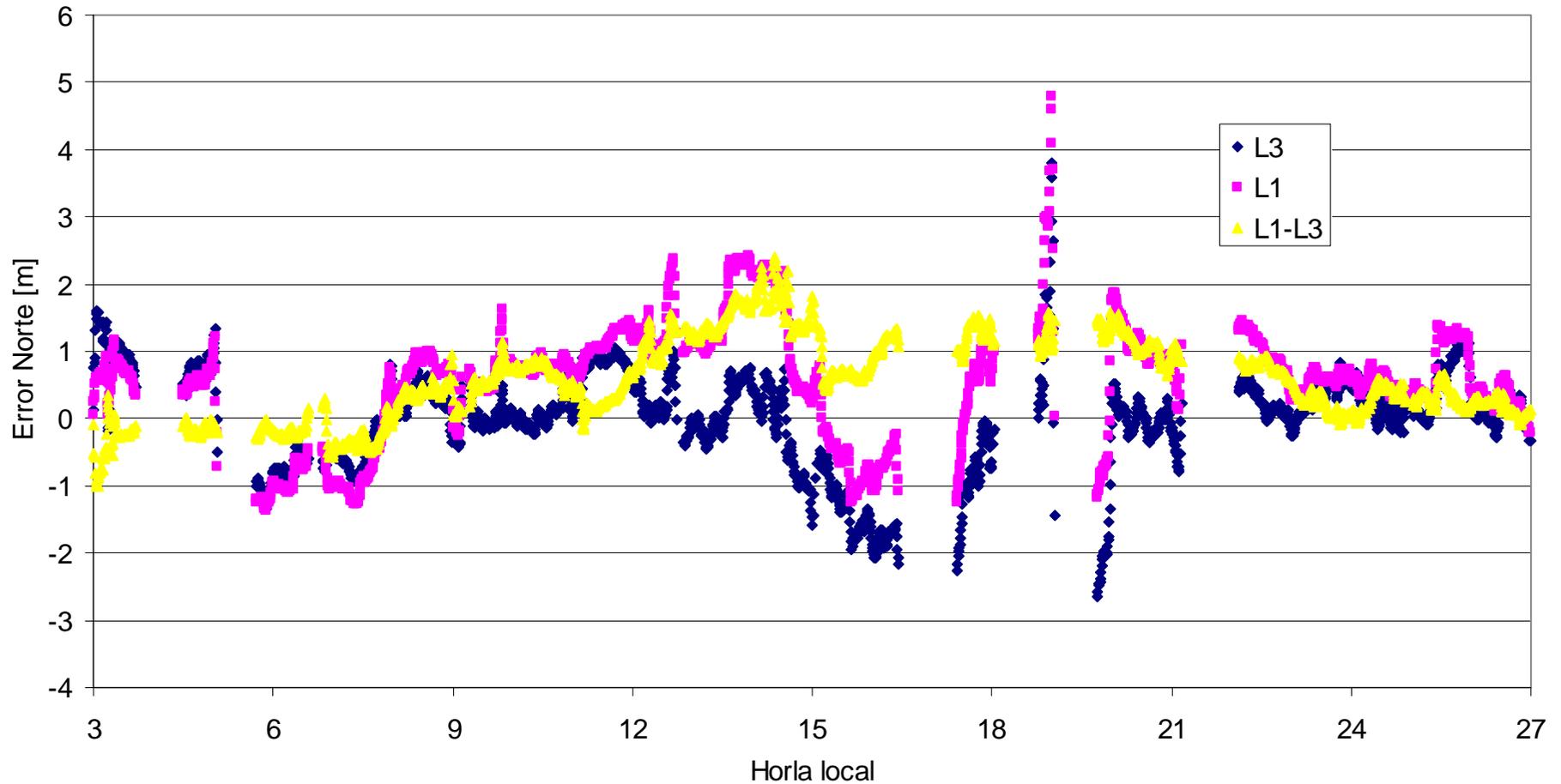
varios metros



decenas de metros



Línea de base UNRO - IGM1 (~350 km)

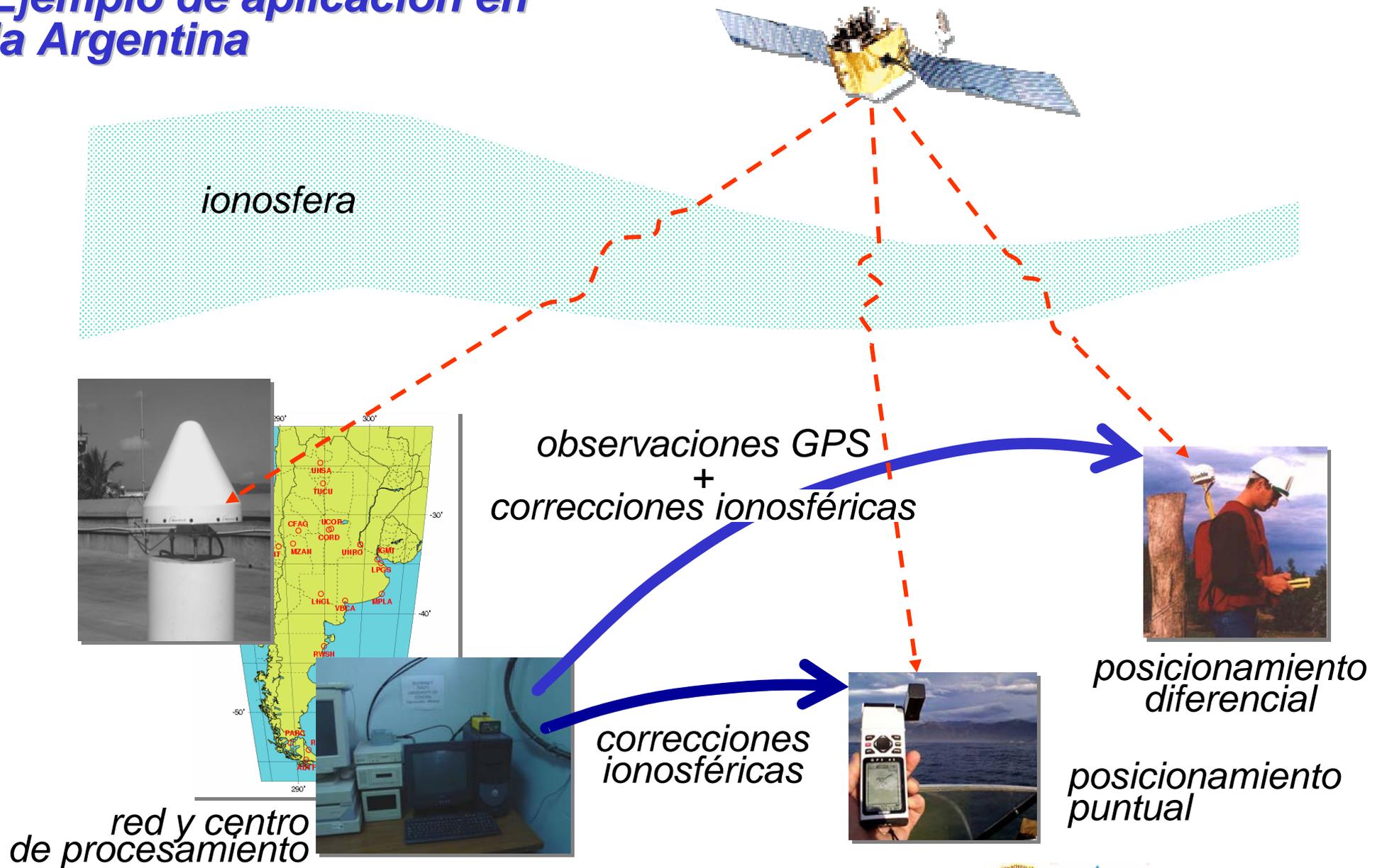


Componente Norte

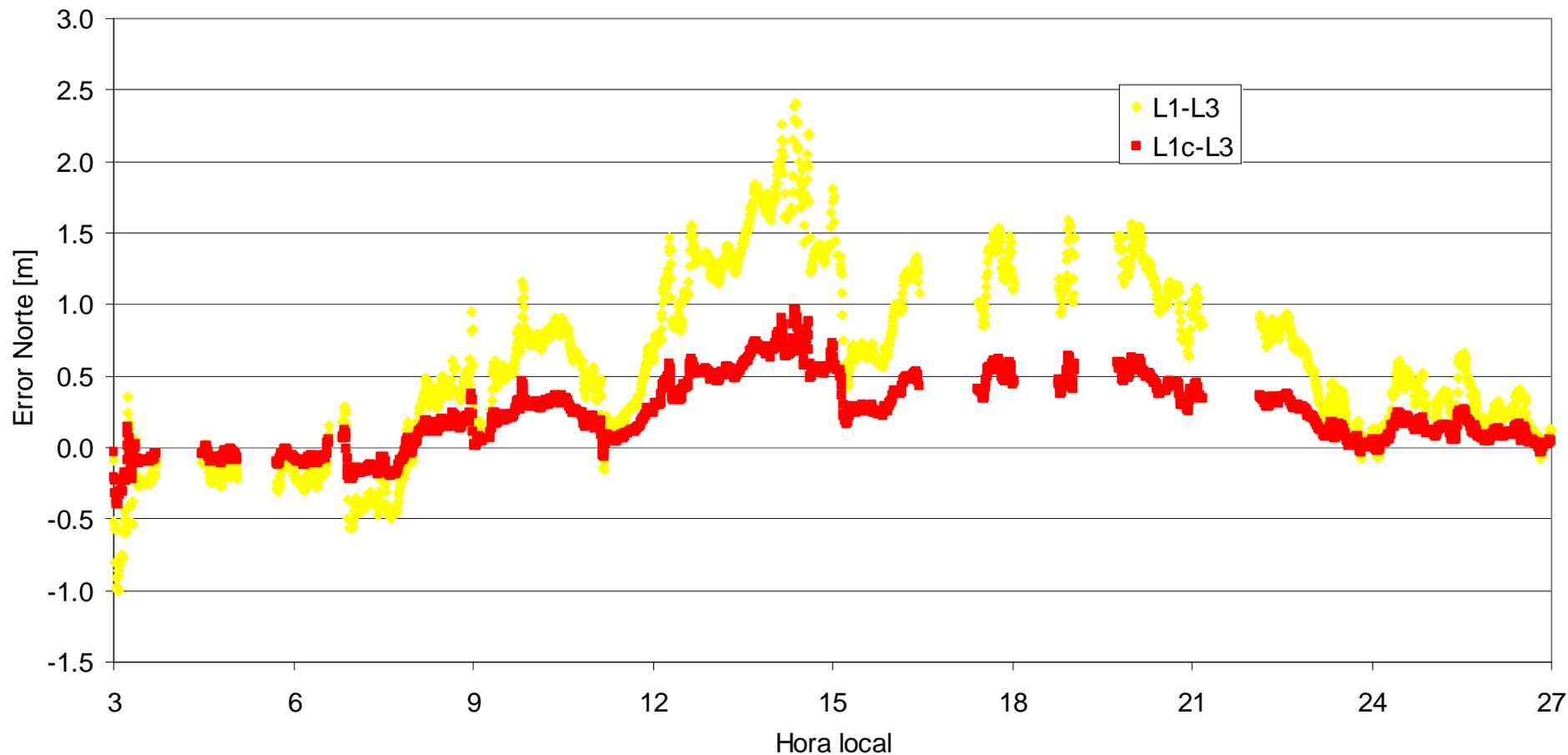
Abril de 2004; PDOP < 10

Error ionosférico medio: ± 0.839 m

Ejemplo de aplicación en la Argentina

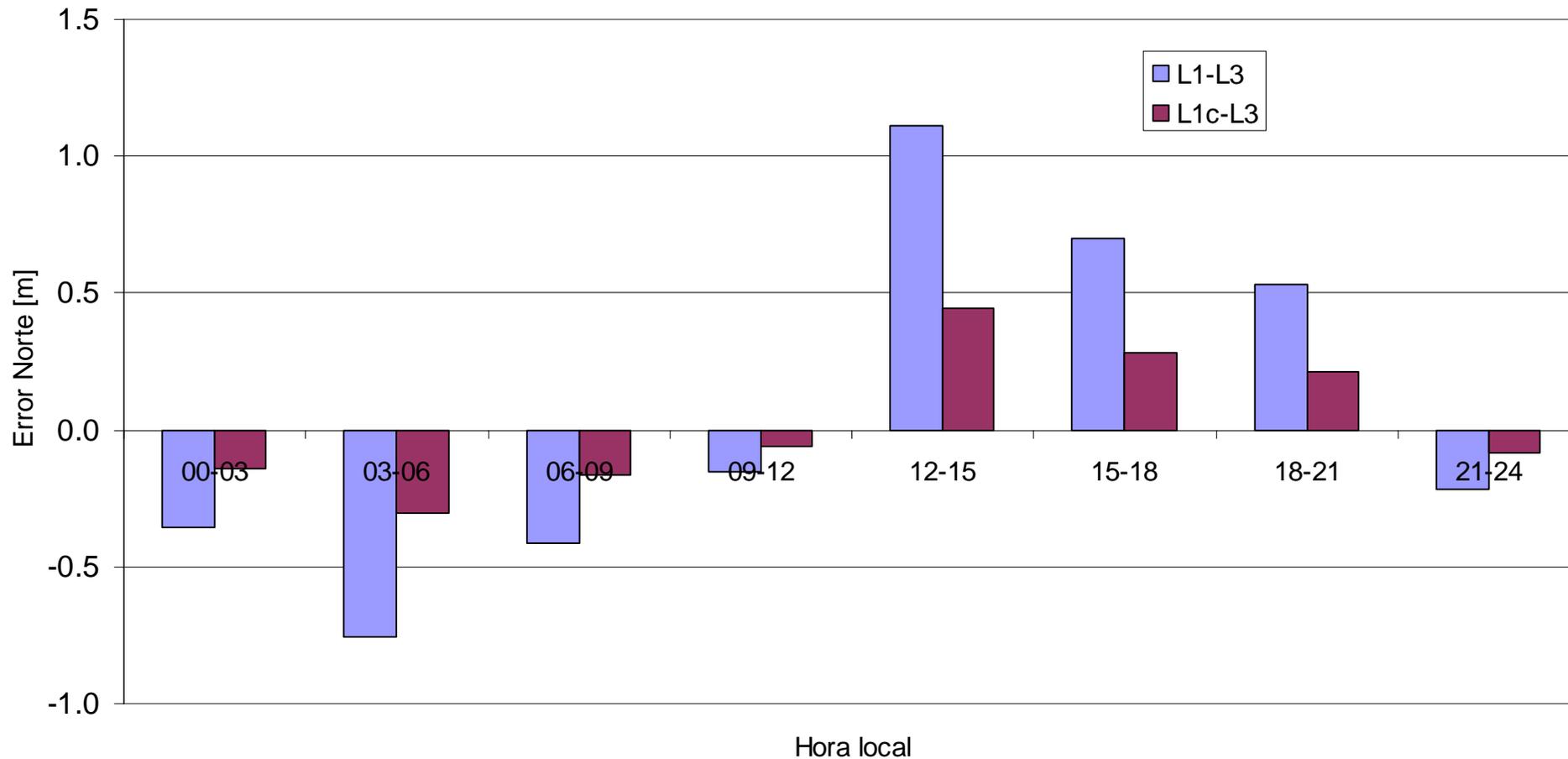


Línea de base UNRO - IGM1 (~350 km)



El error medio se reduce de ± 0.839 m a ± 0.336 m

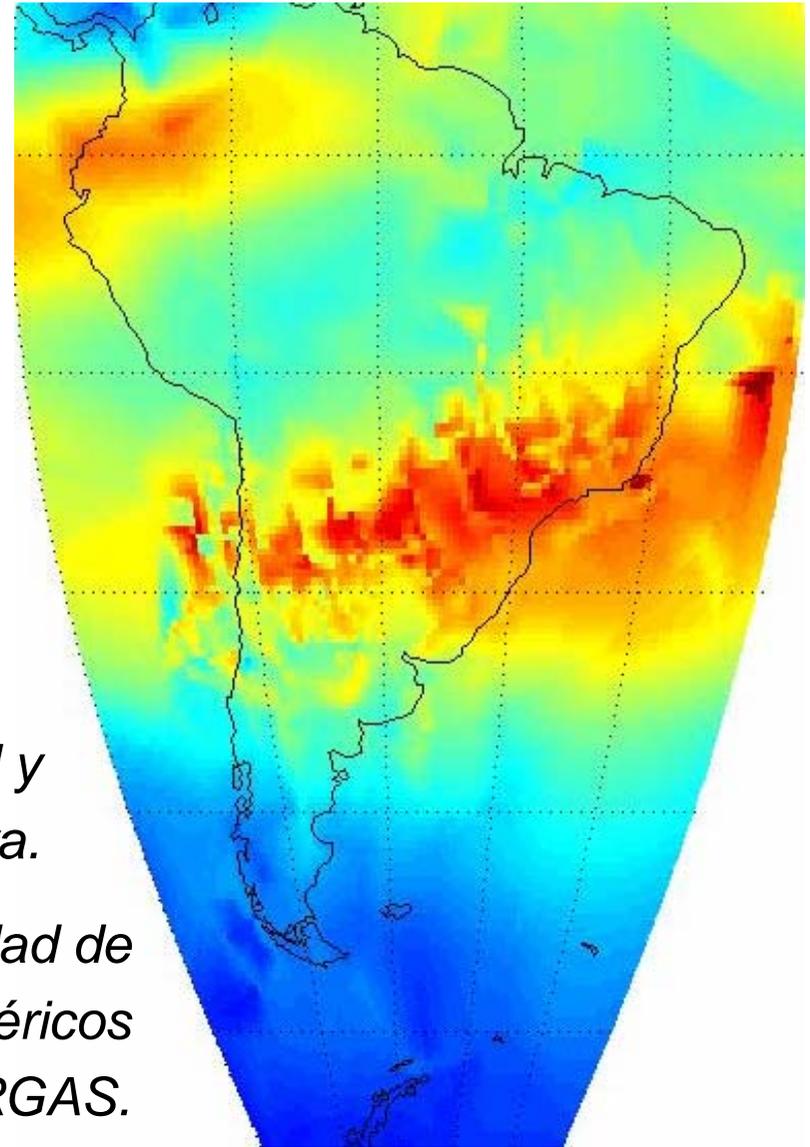
Línea de base UNRO - IGM1 (~350 km)



*Sesiones de 3 hs de duración
El error se reduce un 60%*

Estudios ionosféricos

- ❑ *Desde julio de 2005, La Universidad Nacional de La Plata (Argentina) calcula mapas ionosféricos regionales como parte de un servicio experimental del proyecto SIRGAS.*
- ❑ *Los mapas se calculan en forma horaria y se ponen a disponibilidad de los interesados en <http://cplat.fcaglp.unlp.edu.ar> dentro de 10 días a partir de la fecha de observación.*
- ❑ *Probablemente, otras instituciones de Brasil y de USA se unirán a esta iniciativa.*
- ❑ *El experimento intenta demostrar la capacidad de mantener un servicio regular de mapas ionosféricos regionales para SIRGAS.*



Resumen de la presentación

- ❑ *Desarrollar una infraestructura de Datos Espaciales moderna es una necesidad insoslayable para el desarrollo sostenible de las naciones latinoamericanas.*
- ❑ *SIRGAS garantiza la capa base de esa infraestructura y permite un aprovechamiento efectivo de las tecnologías modernas GNSS y GIS.*
- ❑ *Entre los objetivos fundamentales del proyecto se cuenta el de acercar los avances científicos de la geodesia a los productores y usuarios de geo-información y promover su efectiva aplicación en el ámbito profesional.*
- ❑ *Para alcanzar ese objetivo SIRGAS trabaja permanente en el desarrollo de productos de calidad garantizada, entre ellos:*
 - ✓ *el marco de referencia geodésico de las América;*
 - ✓ *el establecimiento de centros de procesamiento en Latinoamérica;*
 - ✓ *el cálculo de correcciones ionosféricas para posicionamiento y navegación.*

¡Muchas gracias por vuestra atención!

