

Reunión Anual del Proyecto SIRGAS

**Actividades desarrolladas por el Centro de Procesamiento y
Análisis GNSS SIRGAS de la Universidad del Zulia (CPAGS-LUZ)
durante el período 2009-2010**

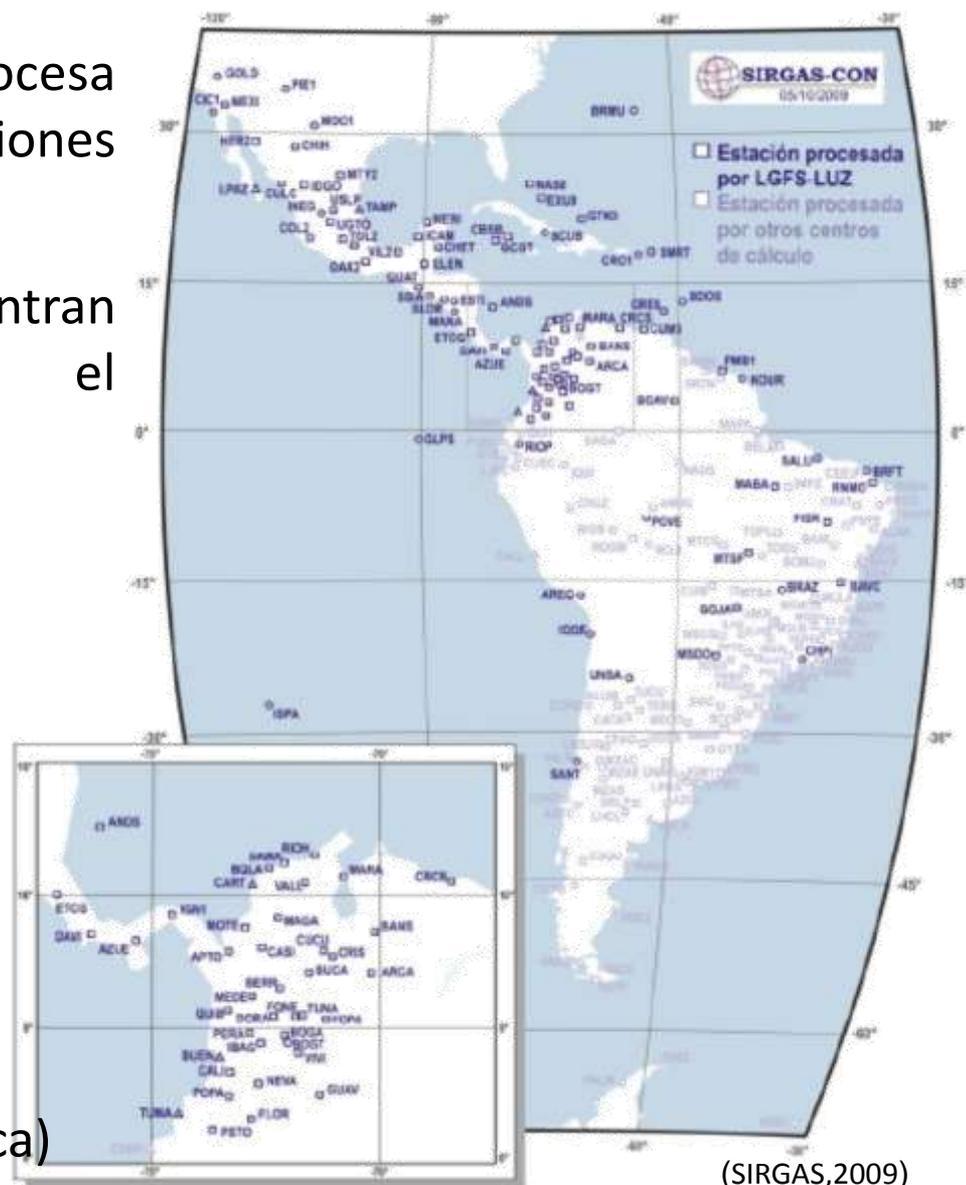
**Cioce V., Hoyer M., Wildermann E., Royero G., Espinosa R., Méndez T.,
Montero M., Espinoza M., Ceballos R.**

Lima, noviembre de 2010

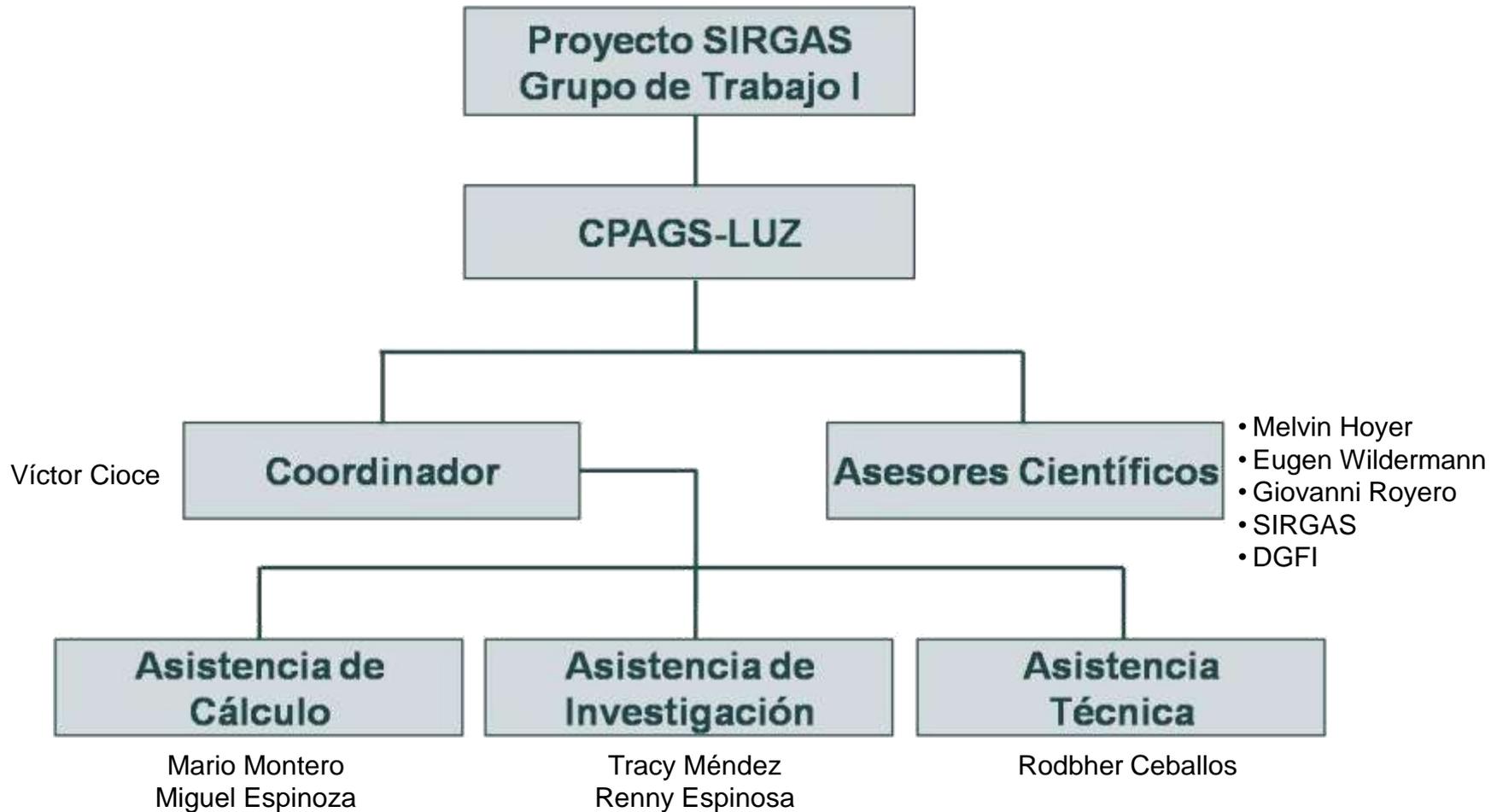
INTRODUCCIÓN

- La existencia de Centros de Procesamiento SIRGAS tiene diversas implicaciones de gran impacto para la geocomunidad.
- A mediados de 2008 surge la idea de instalar en Venezuela un centro de este tipo → ***Según las recomendaciones del Proyecto SIRGAS***
- Apoyo inicial del LGFS-LUZ y colaboración del IGAC y DGFI → ***primeros ensayos a partir de la semana 1499***
- El periodo de entrenamiento y adecuación se extendió hasta la semana GPS 1510 y es a partir de la semana 1525 cuando se formaliza la participación del ***Centro de Procesamiento y Análisis GNSS SIRGAS de LUZ (CPAGS-LUZ)*** en el Proyecto SIRGAS.
- Su funcionamiento fue experimental hasta enero de 2010 (semana 1565) cuando pasa a ser centro oficial.

- Hasta la fecha, el CPAGS-LUZ procesa los datos GPS de 113 estaciones SIRGAS-CON.
- Las redes activas nacionales que entran parcial o totalmente en el procesamiento semanal son:
 - MAGNA-ECO (Colombia)
 - RGNA (México)
 - RBMC (Brasil)
 - REMOS (Venezuela)
 - CORS
 - IGS
 - ETCG (Estación Activa en Costa Rica)



FUNCIONAMIENTO DEL CPAGS-LUZ



- La operatividad del centro viene dada por las diferentes actividades desarrolladas y plenamente ajustada a un riguroso cronograma con una extensión de cuatro (4) semanas.

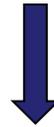
Semana	Actividad
1	Adquisición de los datos GPS por las estaciones SIRGAS-CON asignadas al centro.
2	Descarga, organización y preparación de los datos GPS.
3	Obtención de los archivos de orbitas precisas del IGS, parámetros de orientación terrestre, modelo ionosférico y otros.
4	Procesamiento y ajuste de la red y consignación de resultados al Centro de Combinación (DGFI).

Características del procesamiento

- *Bernese GPS Software v 5.0* en modo BPE.
- Sistema operativo *Windows XP*.
- Automatización de algunas tareas rutinarias.
- Configuración estándar del procesamiento.

Software:	<i>Bernese GPS Software v 5.0</i> en modo BPE.
Sistema satelital:	GPS
Intervalo de muestreo:	30s
Máscara de elevación:	3°
Combinación lineal:	L3
Orbitas y EOP:	Finales del IGS.
Estrategia para la formación de líneas base:	OBS-MAX
Función de peso:	$\cos^2 Z$
Modelo <i>a priori</i> de la troposfera:	Dry-Niell
Estimación troposférica:	Modelo Wet-Niell, estimación cada 2 horas para cada estación, con pesos absolutos y relativos de 5m. No se estiman componentes azimutales.
Resolución de ambigüedades:	Estrategia QIF considerando las portadoras L1 y L2.
Modelo de Carga Oceánica:	FES2004
Modelo ionosférico:	CODE
Variación del Centro de Fase de las antenas GPS:	Modelo de calibración absoluta del IGS.
Coordenadas y velocidades de referencia:	Solución SIR09P01, referida al IGS05:2005,0.
Definición del datum:	Red semi-libre con pesos de $\pm 1m$ para las tres componentes.

- Una habitual revisión de la cantidad y disponibilidad de las estaciones involucradas en el cálculo semanal es efectuada.
- Aplicación del PPP para la estimación de coordenadas precisas para las nuevas estaciones que se incorporan a la red sujeta al procesamiento del CPAGS-LUZ.



dos nuevas estaciones han sido asignadas recientemente al CPAGS-LUZ, siendo éstas DARI y AGUA, situadas en Panamá y Colombia respectivamente

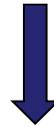
- El CPAGS-LUZ no considera para efectos del cálculo semanal, aquellas estaciones que hayan observado un período menor a 12 horas.

- Controles determinísticos y estocásticos son realizados sobre las soluciones diarias y la semanal, generando a su vez el respectivo SINEX.
- En cuanto a la solución semanal, se verifica que:
 1. Factor de varianza a posteriori de la unidad de peso $\leq 1,6\text{mm}$.
 2. Relación $\chi^2/f \leq 1\text{mm}$ (valor óptimo $0,6\text{mm}$).
 3. Diferencia entre las coordenadas estimadas y ajustadas $\leq 5\text{cm}$.
 4. Comparación entre los RMS de las soluciones individuales $< 15\text{mm}$ para las componentes horizontales. y $< 30\text{mm}$ para la vertical.
 5. RMS de la solución semanal para cada estación: $< 10\text{mm}$ para las componentes horizontales y $< 20\text{mm}$ para la vertical
- La solución definitiva semi-libre es sometida a verificación en el DGFI, por su parte el CPAGS-LUZ realiza un control de la misma.

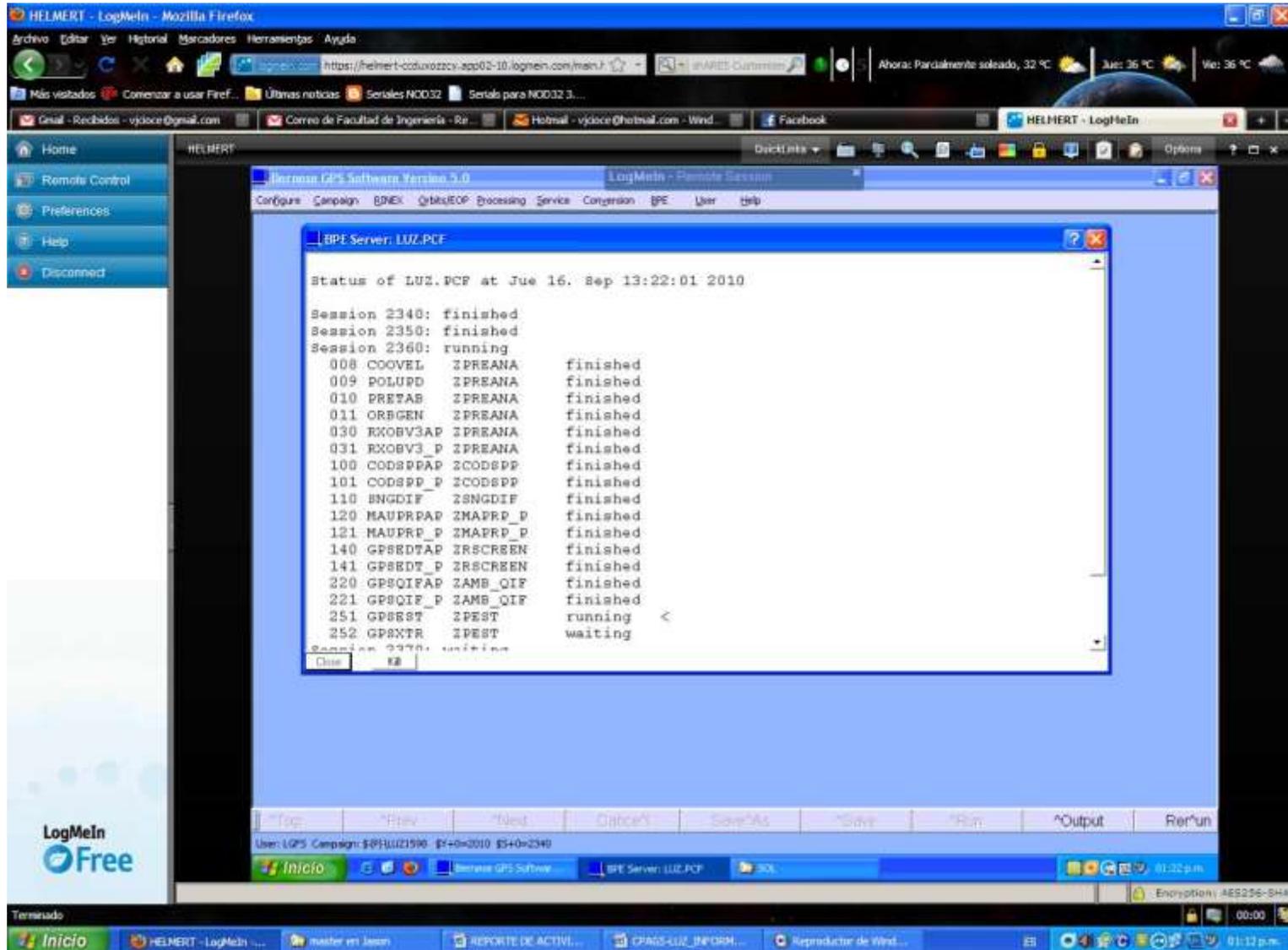


Secuencia de las actividades propias del procesamiento semanal

- Al funcionar dentro de un entorno universitario, una de las debilidades en la operatividad del CPAGS-LUZ, es la interrupción en la cadena productiva durante días feriados y el periodo vacacional.

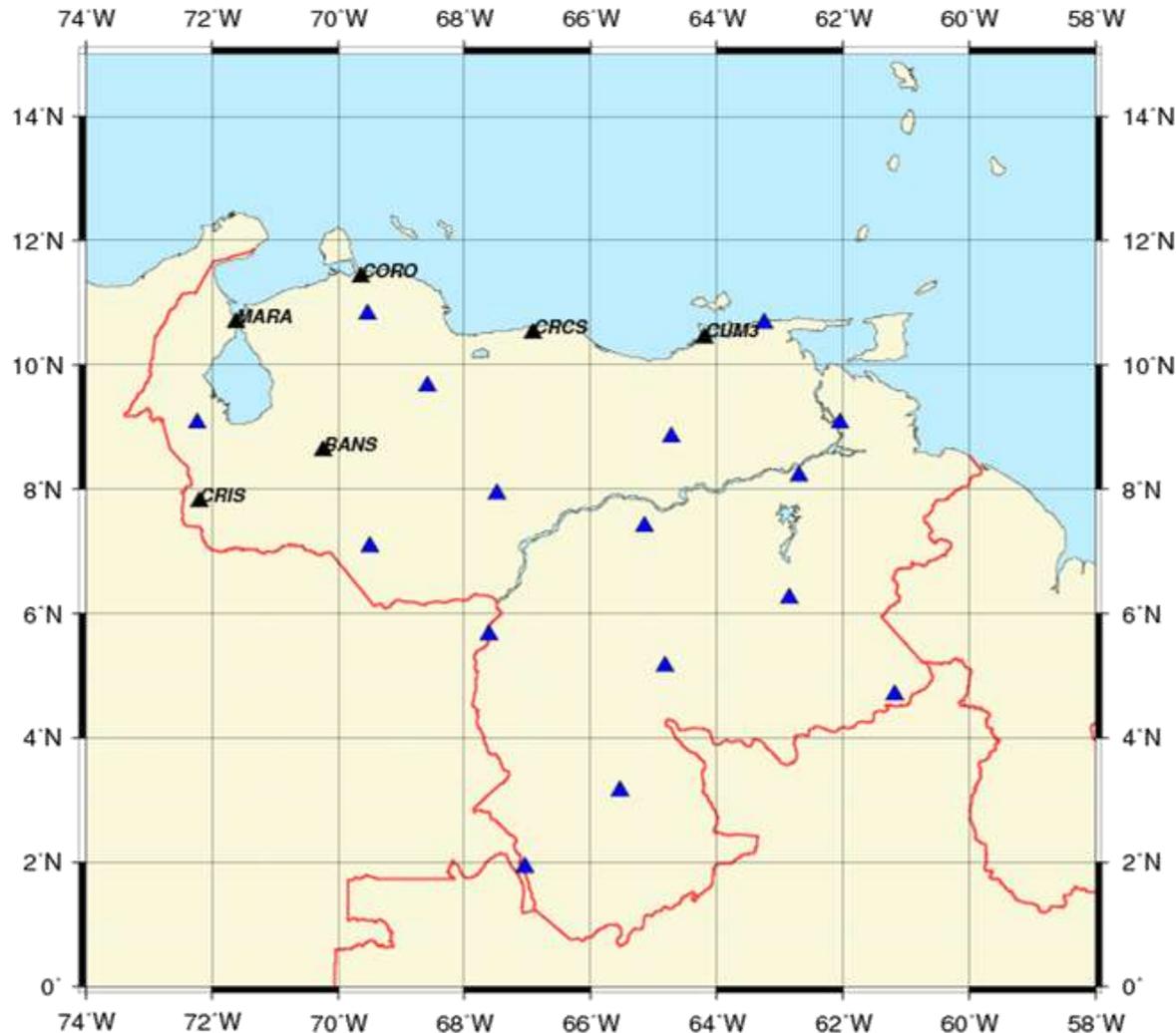


Diseño de un plan de contingencia y utilización de recursos *web* para el manejo a control remoto de los computadores del CPAGS-LUZ



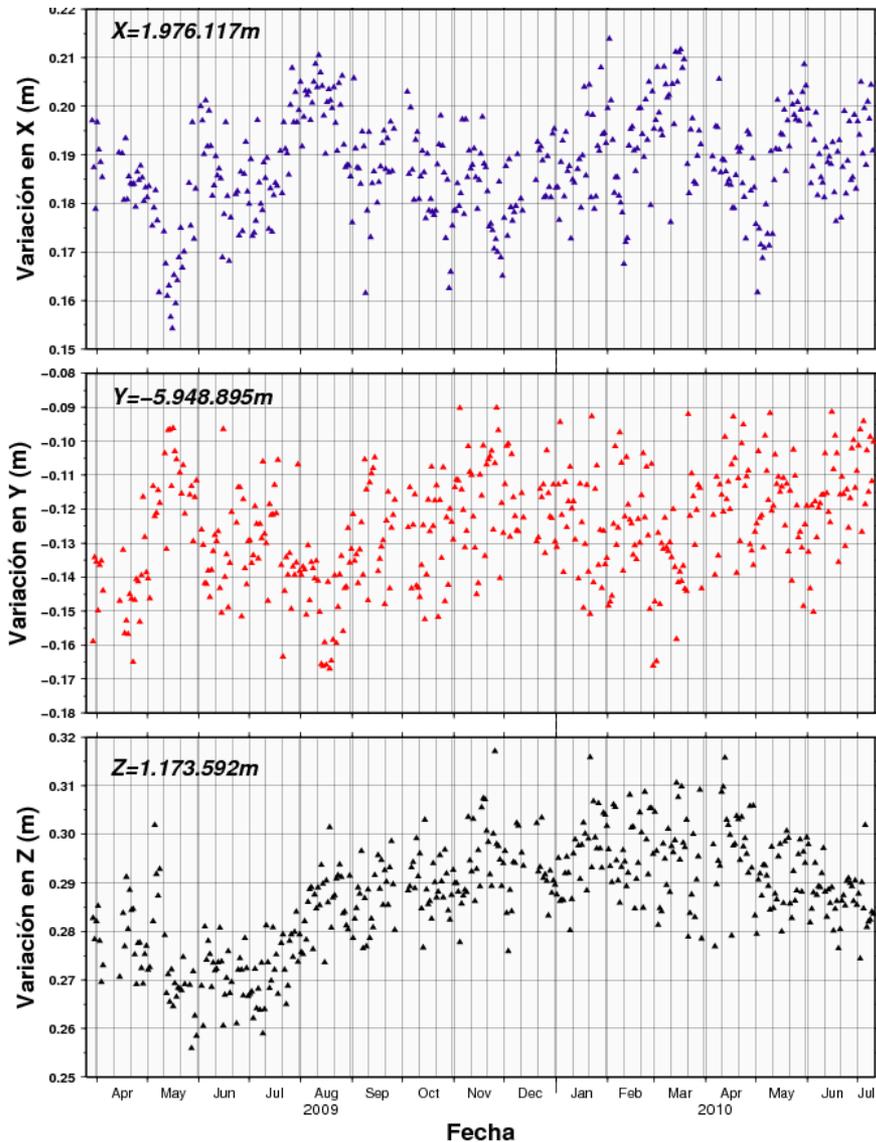
Control remoto de las PC's del CPAGS-LUZ (www.logmein.com)

- El CPAGS-LUZ además de ser un centro de cálculo SIRGAS, también realiza una constante verificación de la red activa venezolana REMOS, sirviendo como proveedor de sus datos de observación.

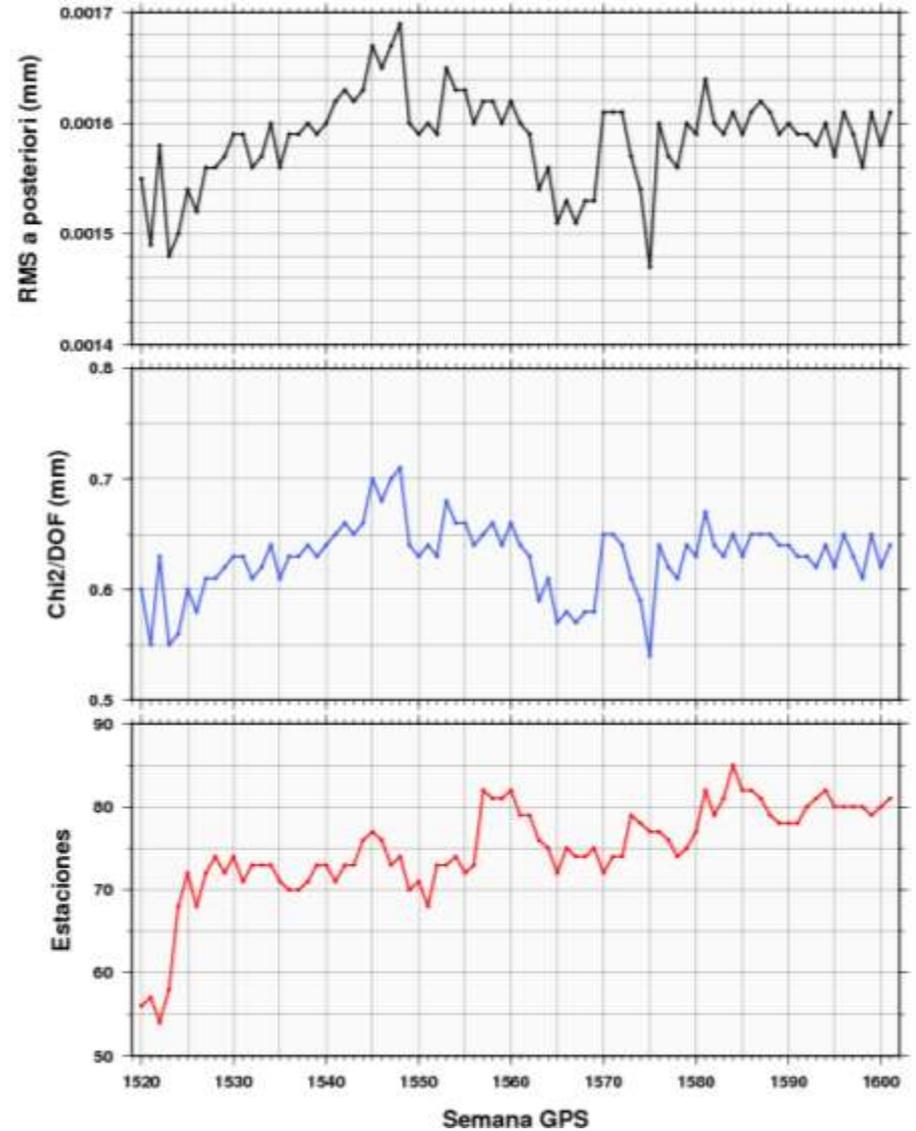


RESULTADOS OFRECIDOS POR EL CPAGS-LUZ

- La puntualidad en la consignación de resultados entre las semanas GPS 1520 y 1600 es del 94%.
- El producto primario consiste de las coordenadas que se estiman para todas las estaciones de la red para cada día de la semana → **diferencias $\leq 5\text{cm}$** .
- Las soluciones interdiarias en términos de ecuaciones normales, que se ajustan con una restricción semi-libre del datum, son plenamente satisfactorias.

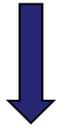


Variación diaria en la posición de MARA luego del procesamiento de la red SIRGAS-CON



Estadísticas básicas evaluadas luego del ajuste de las ecuaciones normales diarias

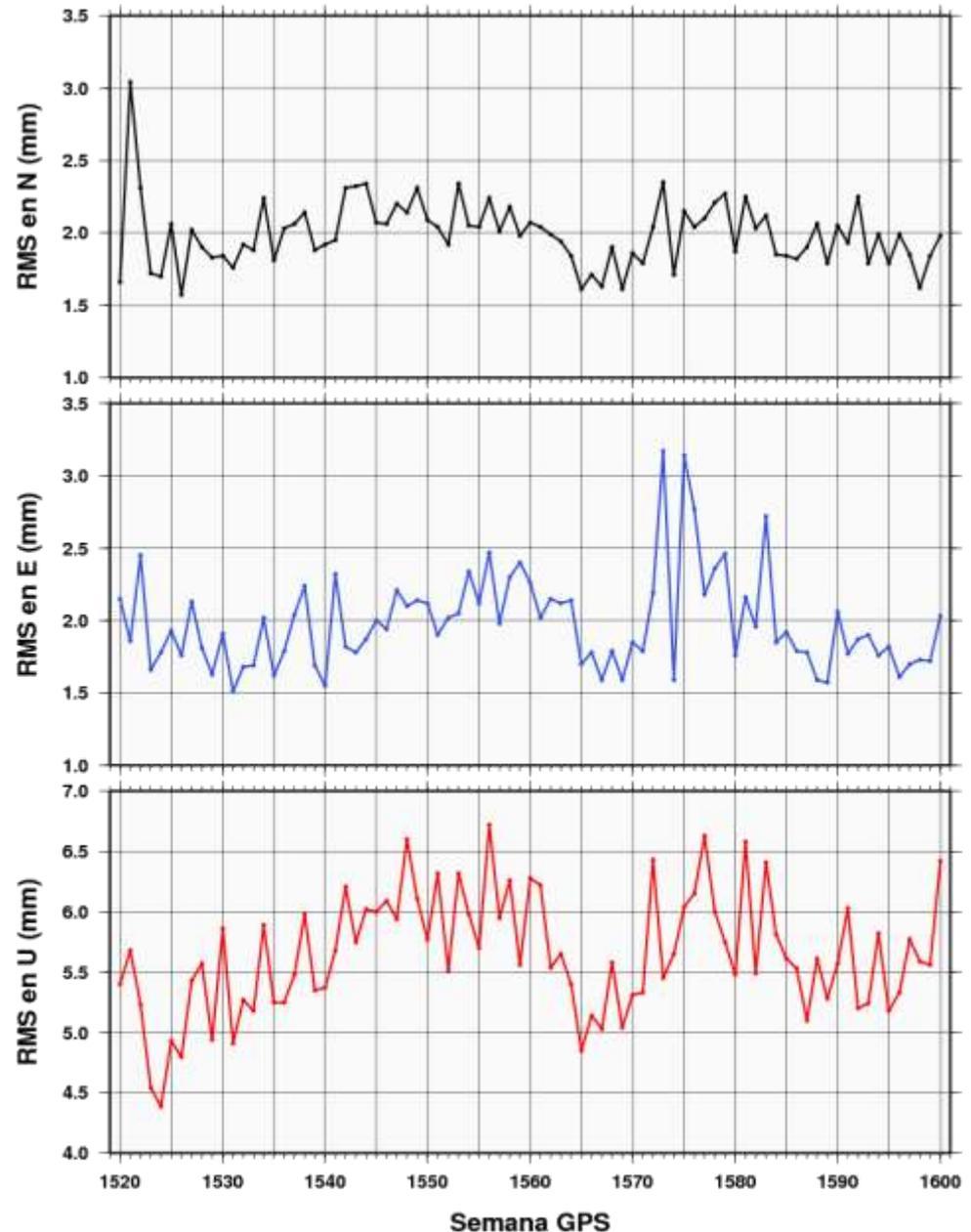
- La consistencia interna de los resultados semanales, es evaluada a través de la repetibilidad de la solución



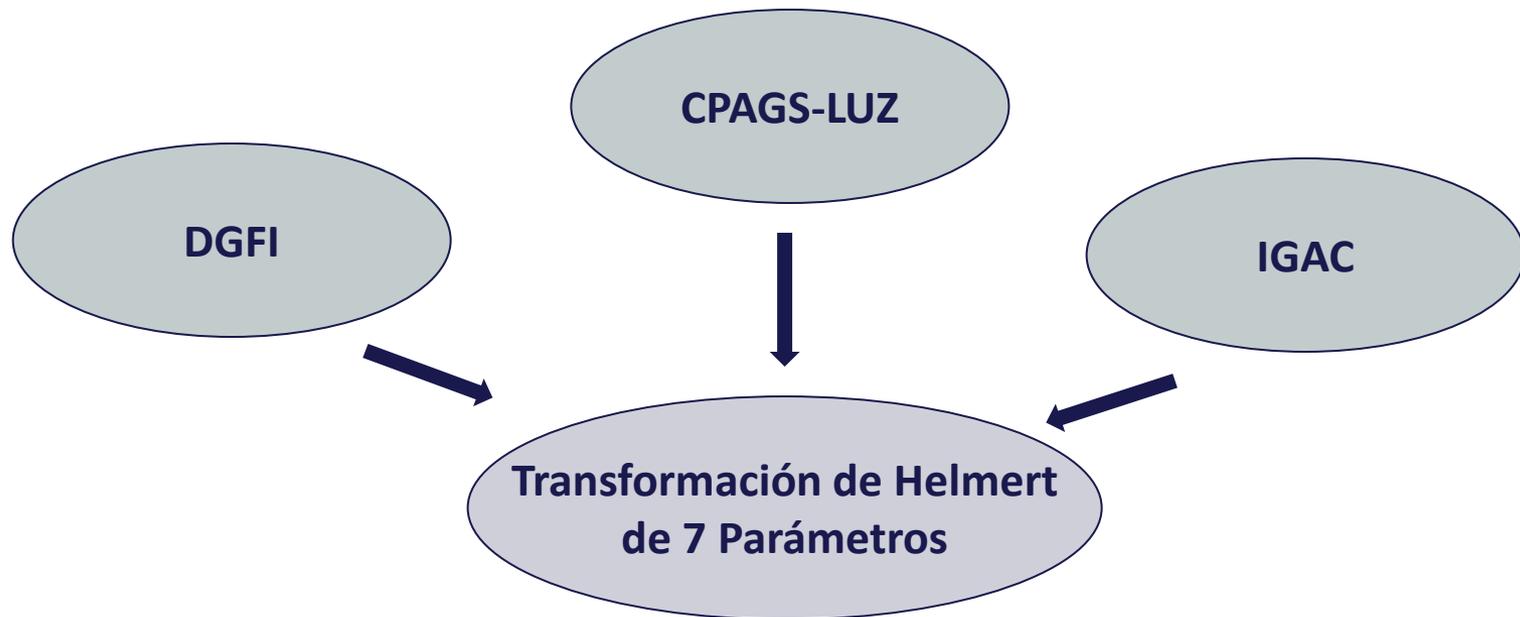
verificación de los RMS

< 10mm en N,E

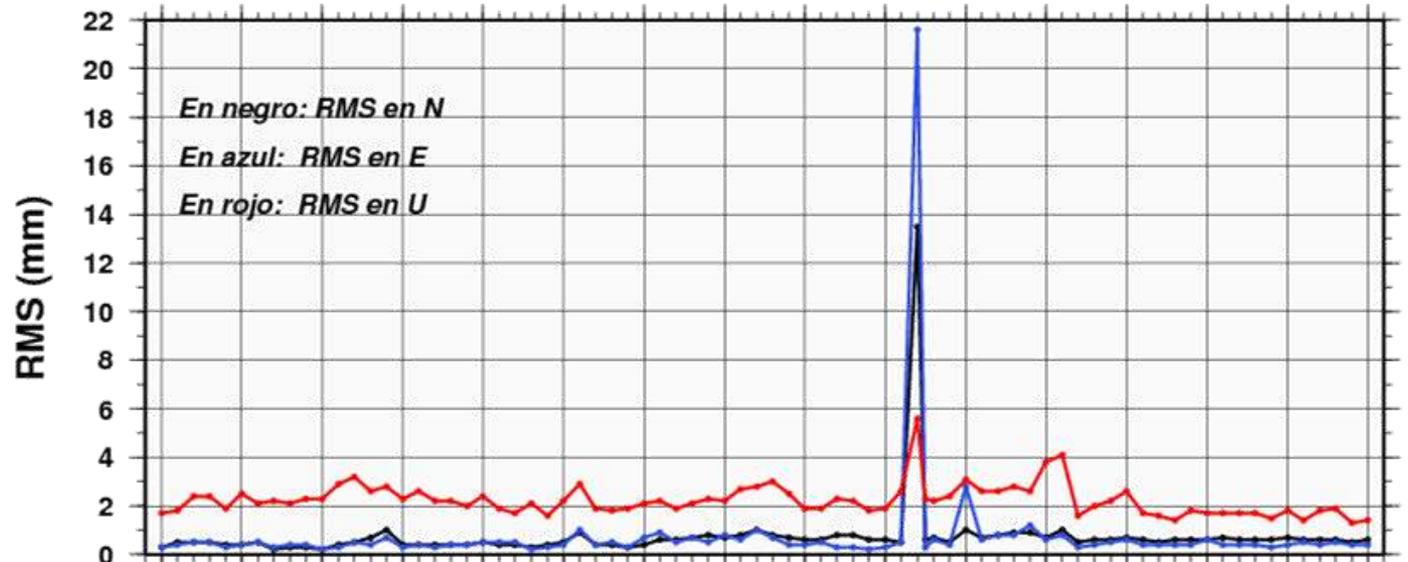
< 20mm en U



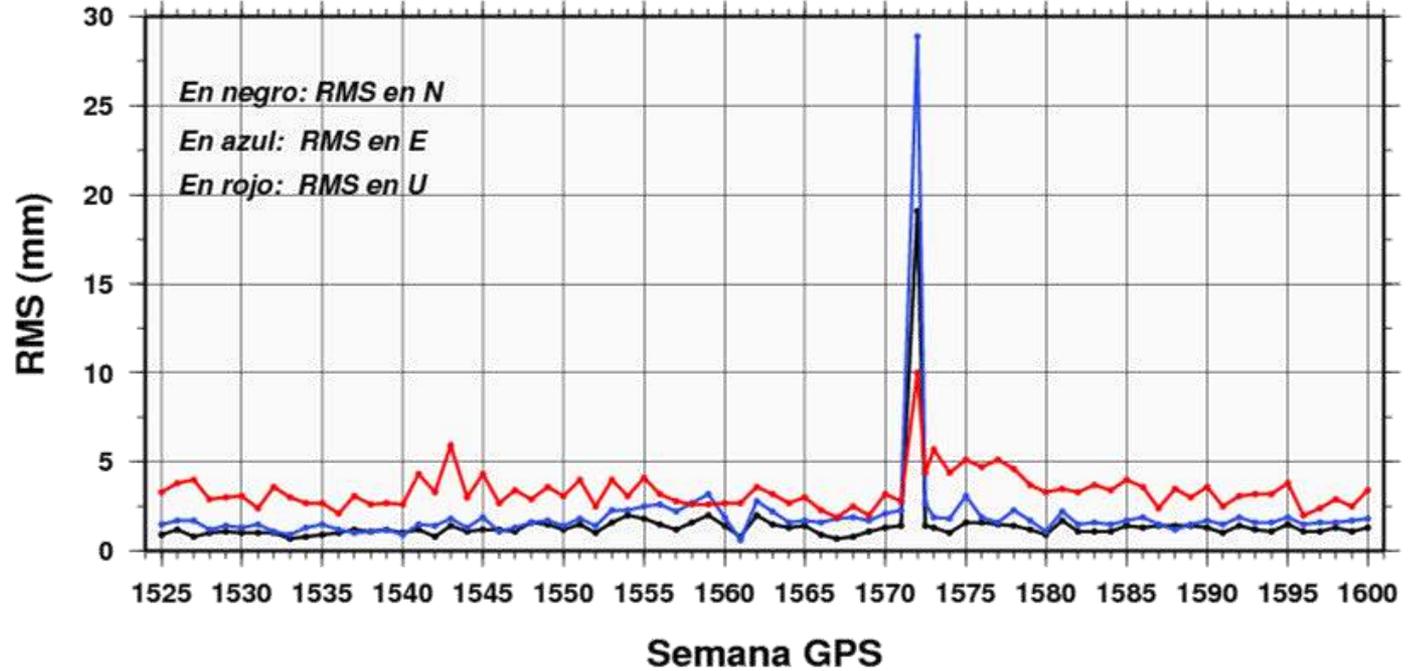
- La consistencia externa es determinada a partir de la comparación con las soluciones semanales de otros Centros de Procesamiento.



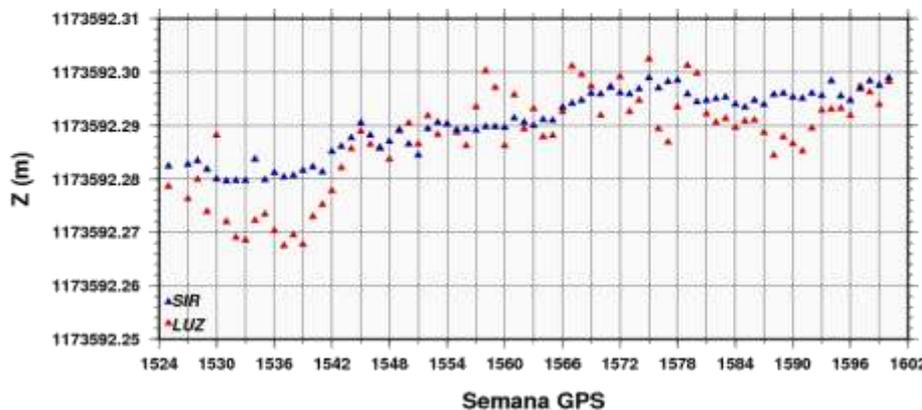
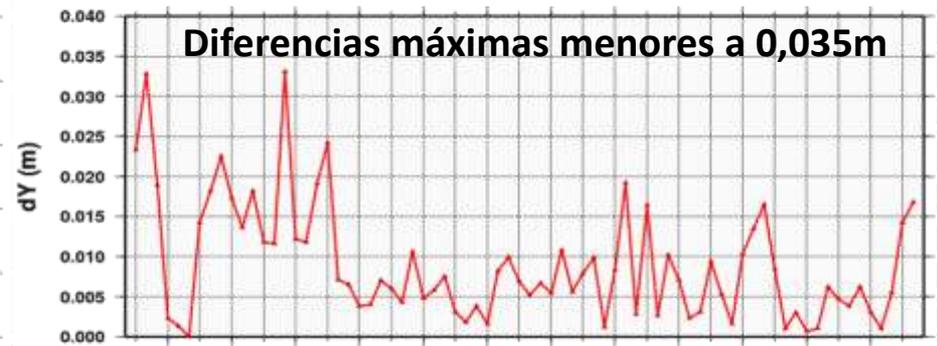
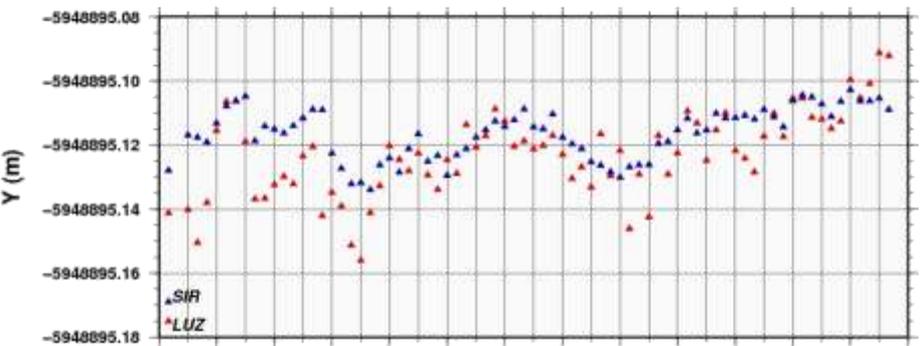
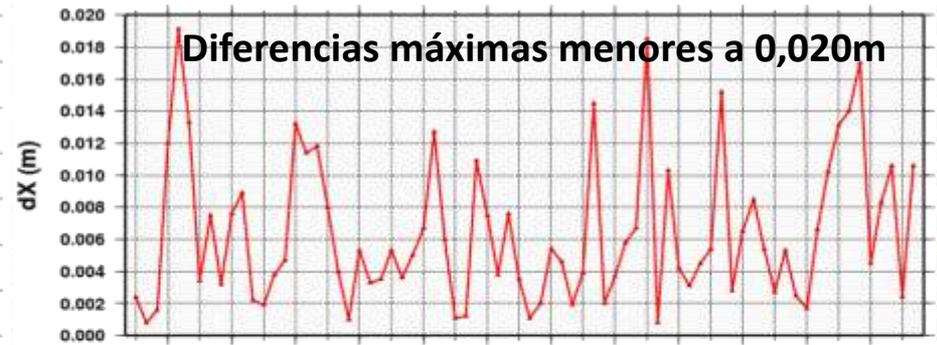
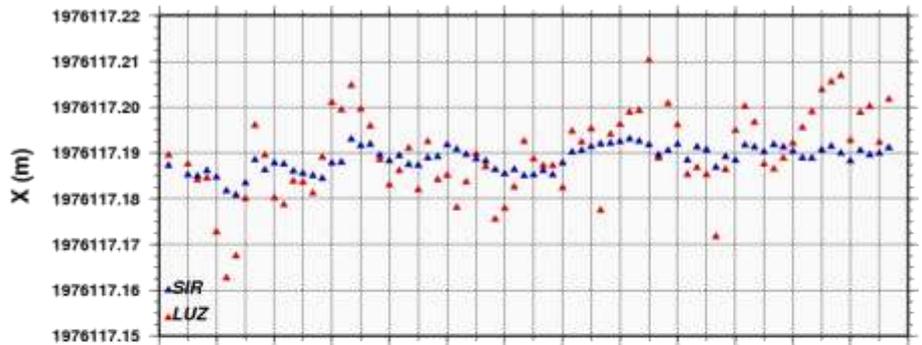
LUZ vs IGAC



LUZ vs DGFI



- Como parte del seguimiento continuo que se le hace a las estaciones activas del país, se evalúa el efecto puntual de la alineación de la red al marco de referencia.
- Esto se realiza por comparación entre la posición semi-libre de cada estación con respecto a la solución definitiva SIRGAS-CON.
- Otros resultados relacionados con parámetros troposféricos están siendo adelantados actualmente.
- Además, se está trabajando en la implementación del NTRIP para el posicionamiento preciso en tiempo real.



Comparación de la posición semi-libre de MARA con respecto a la solución definitiva semanal SIRGAS-CON y sus diferencias

METAS Y FUTURAS ACCIONES

- Venezuela ratifica su participación dentro del Proyecto SIRGAS con la instalación del centro de procesamiento, contribuyendo así con el fortalecimiento de la infraestructura geodésica continental y nacional.
- Sus labores han sido reseñadas a través de:
 1. La página *web* del Proyecto SIRGAS
 2. Reunión Anual 2009, celebrada en Buenos Aires-Argentina
 3. Informativo *on-line* MundoGeo en abril-2009 (www.mundogeo.com)
 4. III Jornadas Nacionales de Geomática celebradas en Caracas (octubre-2009)
 5. Geom@il (geomaledit@gmail.com) en su edición de mayo de 2010
- En el corto tiempo de existencia, los logros han sido evidentes y satisfactorios para todo el equipo de trabajo.

- Por tal motivo, el CPAGS-LUZ se ha propuesto:
 1. Promover alianzas estratégicas con aquellos entes tanto públicos como privados que de una u otra forma están relacionados con el funcionamiento de REMOS.
 2. Orientar su presencia dentro de líneas de investigación ya existentes en el área de la Geodesia por Satélites en la EIG-LUZ, y a su vez desarrollar una muy novedosa dentro de nuestro entorno como lo es el estudio del Cambio Global bajo la perspectiva de la Geodesia Superior.
 3. Divulgar la información, especialmente cuando todavía persiste en el país el desconocimiento sobre las tendencias actuales del posicionamiento y sus sistemas de referencia asociados.
 4. Fomentar el uso de los productos SIRGAS a nivel académico y en cualquier otro medio donde sea necesario y aprovechable.
 5. Ofrecer nuestra capacidad para capacitar, incentivar y servir.

- Como acciones futuras a corto y mediano plazo:
 1. Seguir ofreciendo los productos básicos del CPAGS-LUZ.
 2. Trabajar en el funcionamiento de las estaciones REMOS (**¡¡hasta donde podemos!!**), así como su inclusión en la red GNSS-NTRIP.
 3. Desarrollar el estudio troposférico a través del GPS.

Por su atención...*muchas gracias!!*