

Estaciones GPS LISN en el marco de la red SIRGAS-CON

M. Gende^(1,2), C. Brunini^(1,2), C. Valladares⁽³⁾

⁽¹⁾Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

⁽²⁾Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

⁽³⁾Boston College.

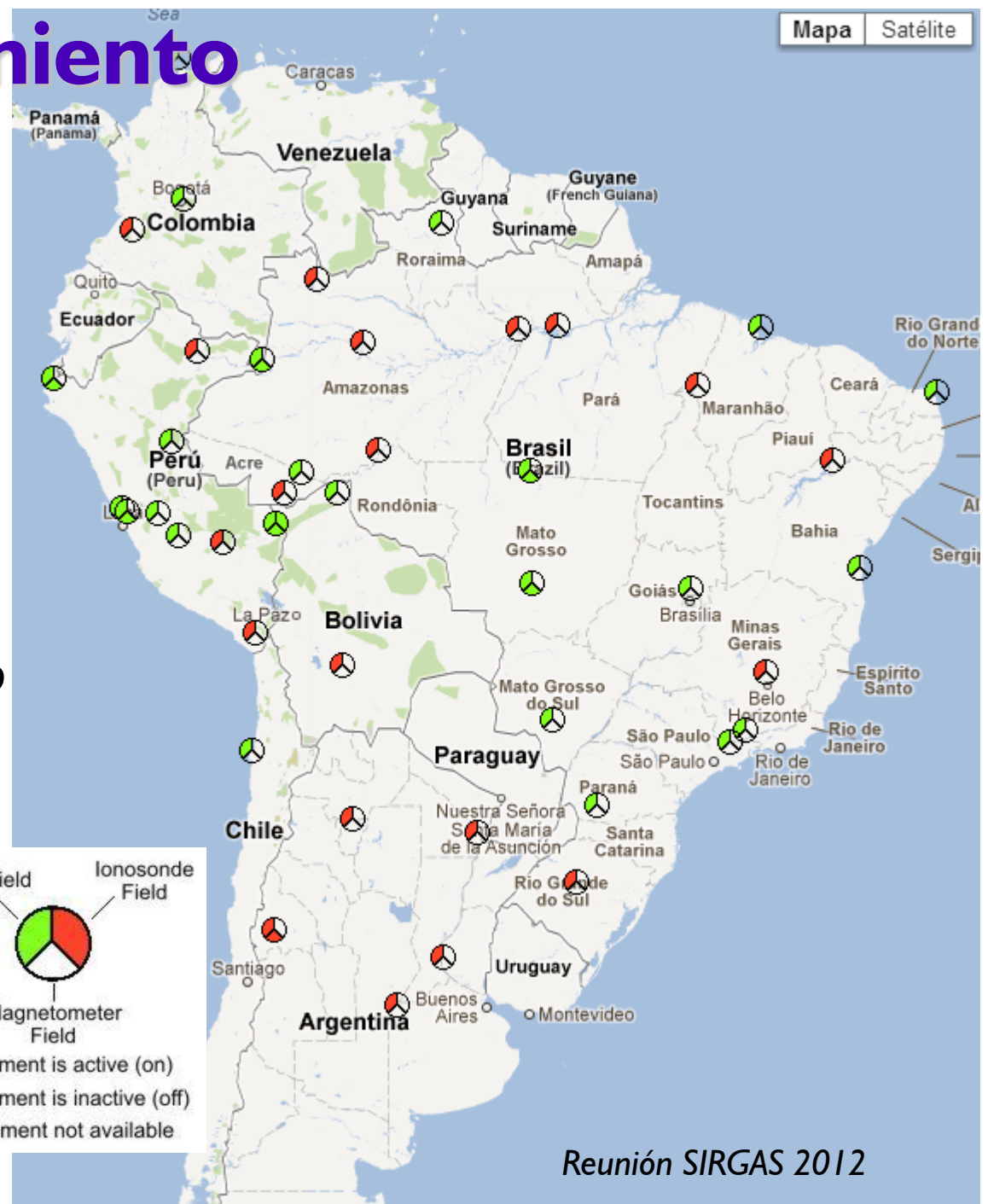
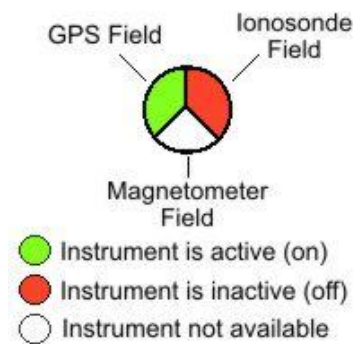


El proyecto LISN

- *Low-Latitude Ionospheric Sensor Network Workshop.*
- *Conocer y predecir el comportamiento de la ionosfera ecuatorial.*
- *Más de 30 investigadores involucrados.*
- *Observatorio distribuido.*
- *Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, EE.UU., Perú, Venezuela.*
- *Universidades, centros de investigación, Institutos geográficos.*

Equipamiento

- 5 Magnetómetros.
- 5 Ionosondas.
- 50 GPS.
- Los GPS funcionan del mismo modo que lo hace un equipo GNSS en SIRGAS-CON y con todos los observables.



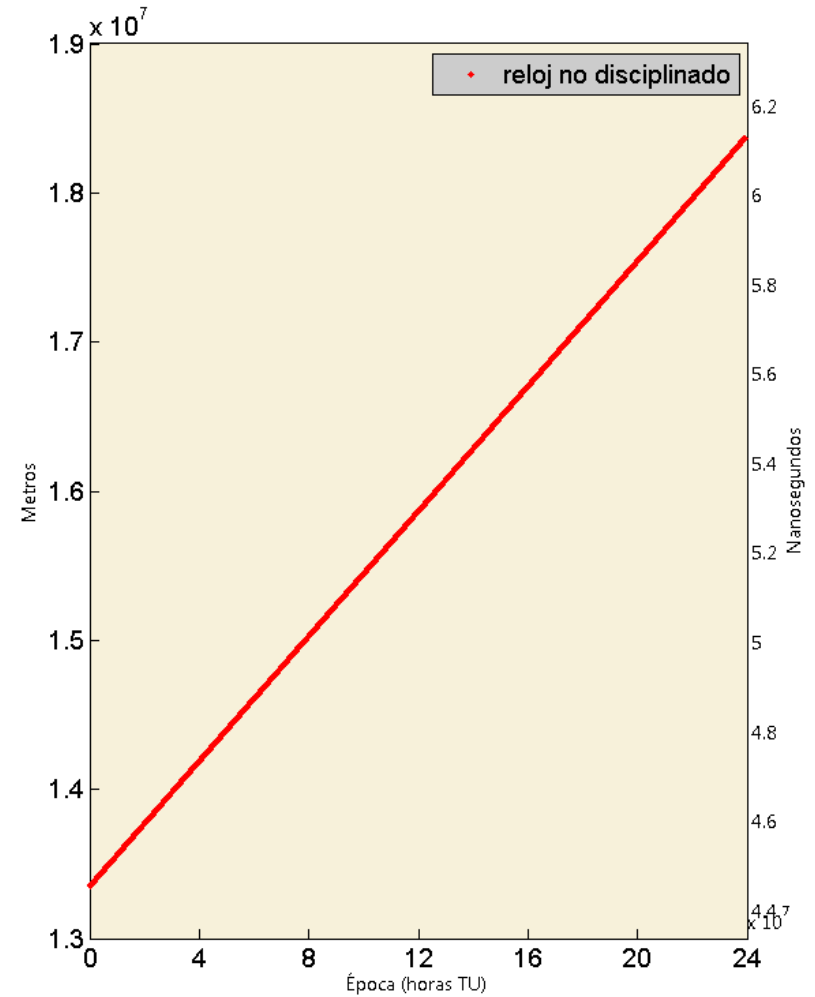
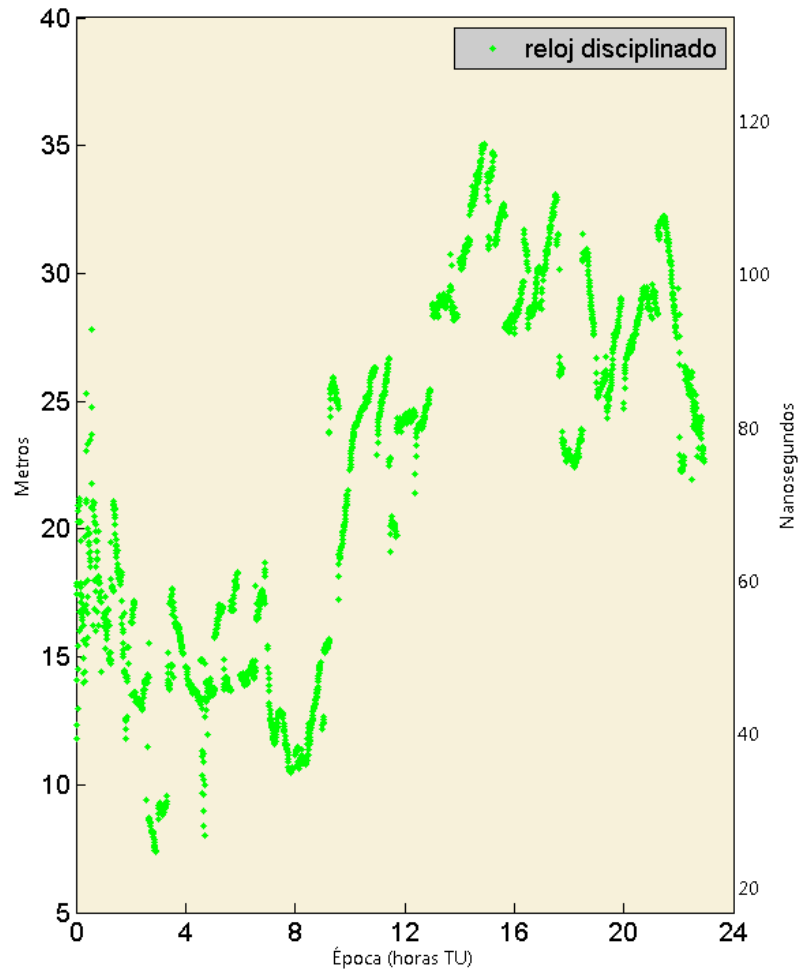
El problema con los receptores GPS

- Los dos datos que interesan del receptor GPS son:
 - Una cantidad derivada de la relación señal/ruido de la fase (S_4).
 - La combinación libre de geometría (L4) para obtener una estimación del TEC.
- El parámetro S_4 relacionado con la existencia de irregularidades en el plasma debe ser observado con una tasa de muestro muy alta (entre 1 a 100 veces por segundo) a partir de datos crudos (con el menor procesamiento posible).
- Las observaciones deben ser transferidas casi a tiempo real.

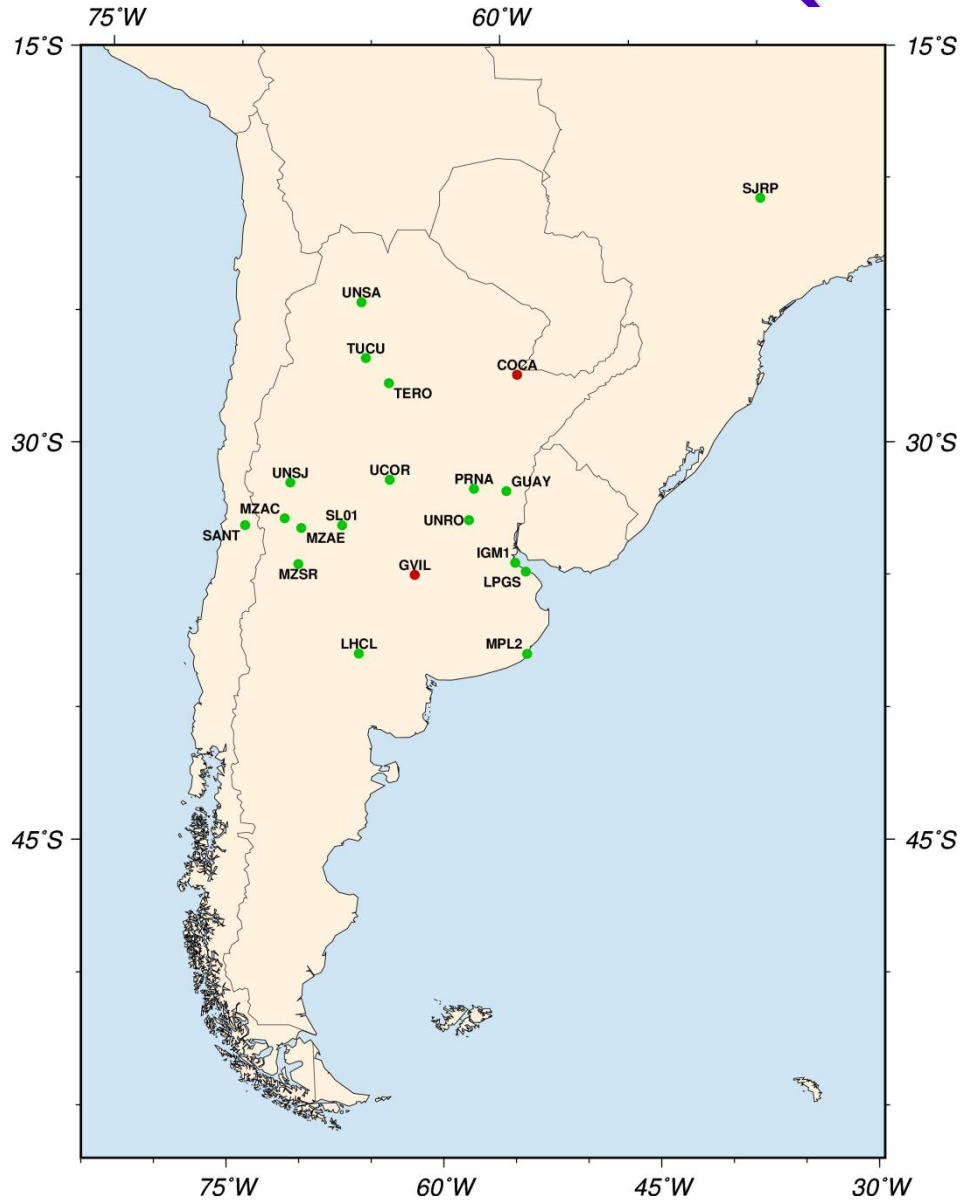
El problema con los receptores GPS

- *Se realiza la menor cantidad de procesamientos a la señal por lo que el reloj del receptor deriva y no se lo guía/controla para forzarlo a estar en hora cuando se aparta demasiado.*
- *Si bien todos los relojes de los GPS comerciales deriva por ser osciladores económicos, cada fabricante implementa en una etapa temprana un mecanismo de ajuste.*

Error en el reloj



Estaciones analizadas (Bernese)



Calidad del código

✓ Observaciones tomadas

- Receptor LISN: 23210.
- Resto: 25725.

✓ Porcentaje de observaciones malas

- Receptor LISN : 0.71%
- Resto: 1.44 %
- Ubicación: 10 de 22

✓ Estimador interno del ruido del código

- Receptor LISN : 1.03 m.
- Resto: 1.686 m.

✓ Corrección al reloj

- Receptor LISN :
2.71e-009.
- Resto:
2.85e-008.

Calidad de la fase

- ✓ *Estimador interno de la precisión de la base:*
 - *Bases que involucran a COCA: 0.003.*
 - *Valor medio del resto: 0.002.*

- ✓ *La cantidad de ambigüedades que aparecen al procesar son similares.*

Repetitividad

Loosely constrained weekly solution CIM16857

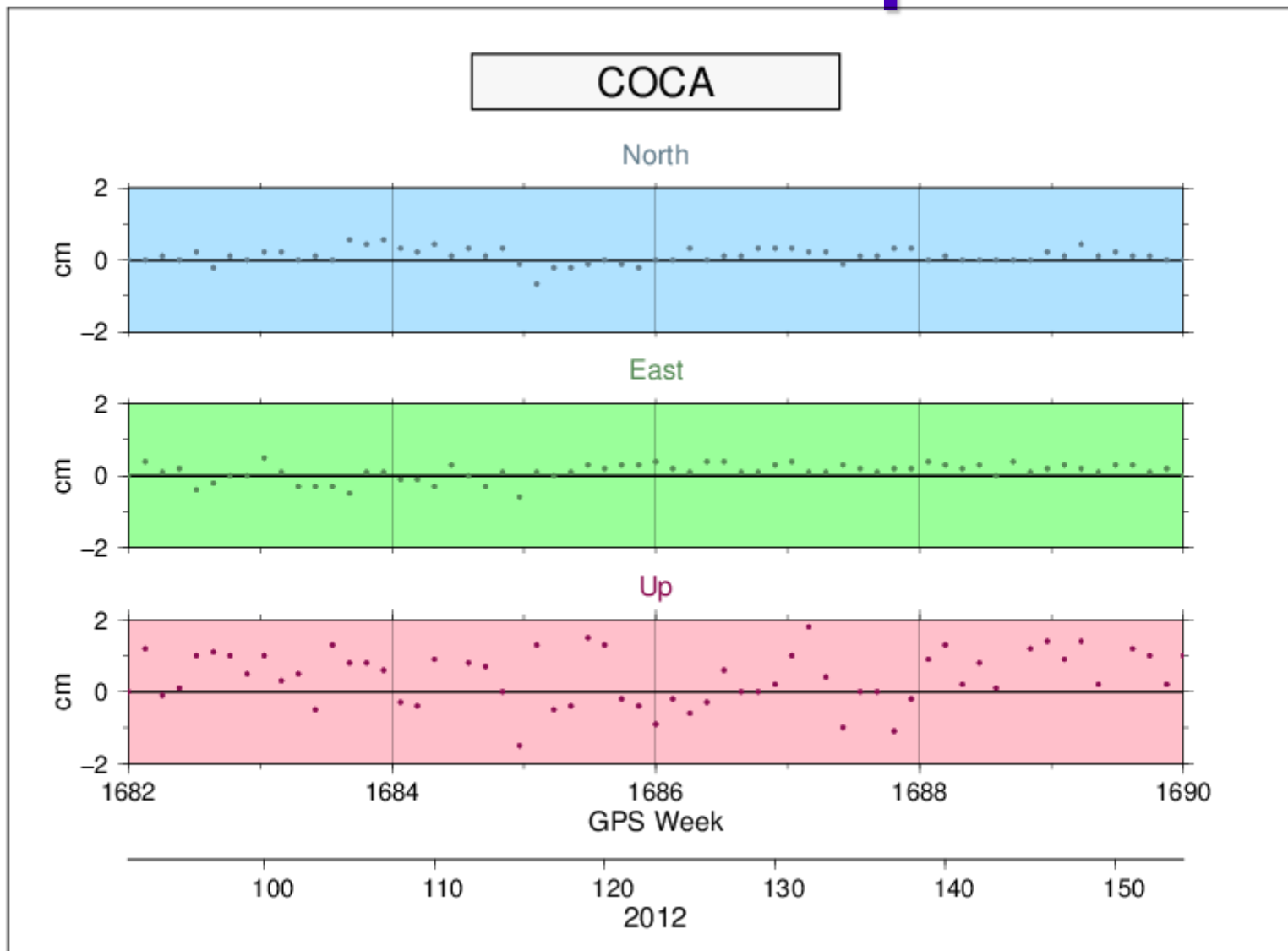
Total number of stations: 26

Station	#Days	Weekday 0123456	Repeatability (mm)		
			N	E	U
ALUM 41535M001	7	XXXXXXX	1.08	1.22	3.04
AZUL 41529M001	7	XXXXXXX	0.88	0.93	1.20
BCAR 41539M001	7	XXXXXXX	0.71	0.78	2.74
CATA 41534M001	7	XXXXXXX	1.25	1.50	4.14
CHAC 41553M001	7	XXXXXXX	2.14	2.00	3.99
COCA	7	XXXXXXX	1.67	1.69	2.22
CSLO 41540M001	7	XXXXXXX	0.80	0.96	2.07
ESQU 41533M001	4	XXXX	0.96	0.65	2.65
GUAY 41549M001	7	XXXXXXX	1.82	1.46	3.03
IGM1 41505M003	7	XXXXXXX	1.74	0.95	2.68
LHCL 41518S001	2	XX	0.50	0.33	0.98
LPGS 41510M001	7	XXXXXXX	0.42	0.55	2.12
MPL2 41544M001	7	XXXXXXX	0.71	0.57	2.33
MZAC 41503M001	7	XXXXXXX	1.05	1.28	3.80
MZAE 41530M001	6	XXXXX X	1.19	0.83	10.72
MZSR 41528M002	7	XXXXXXX	0.53	0.86	2.10
PRNA 41554M001	7	XXXXXXX	0.79	0.52	4.44
SANT 41705M003	7	XXXXXXX	1.08	1.65	2.21
SJRP 41633M001	7	XXXXXXX	2.02	1.96	3.58
SL01 41543M001	7	XXXXXXX	0.65	0.78	2.51
TERO 41531M001	7	XXXXXXX	0.88	1.22	4.06
TUCU 41520S001	7	XXXXXXX	1.97	1.51	7.99
UCOR 41502M001	6	XXXXXX	0.77	1.10	4.12
UNRO 41525M001	7	XXXXXXX	1.21	1.38	3.10
UNSA 41514M001	7	XXXXXXX	1.79	1.96	4.25
UNSJ 41527M001	7	XXXXXXX	2.71	1.66	3.67
Total	172		1.37	1.29	3.97

Programas testeados

- ✓ *Programas de uso científico:*
 - *Bernese (CIMA [153-280] y GESA).*
 - *GAMIT (IGN de Argentina).*
- ✓ *Programas comerciales:*
 - *Ashtech.*
 - *RTKlib.*
 - *Trimble.*
- ✓ *Servicios PPP:*
 - *Online Global GPS Processing Service (CSRS).*

Serie de tiempo



Tiempo real

- ✓ *Probado con NTRIP utilizando una bajada dual.*
- ✓ *Los receptores pueden generar correcciones RTCM de código.*
- ✓ *Recién la próxima generación tendrá disponible RTK.*

Propuesta

- ✓ *Incorporar a la red SIRGAS-CON:*
 - COCA.
 - VILL.
- ✓ *Las estaciones ya tienen DOME number y log file.*
- ✓ *En el futuro incorporar a otras estaciones LISN.*

La manera de adquirir los datos

- *Si bien no hay un modelo único de receptor, por razones operativas y de costos se eligieron receptores tipos OEM que no poseen memoria interna sino que generan un flujo de datos que observan.*
- *Una computadora debe estar todo el tiempo tomando los datos por un puerto USB, procesando los mismos y guardando/enviando las observaciones.*