

Taller sobre Posicionamiento GNSS a Tiempo Real

SIRGAS 2017

22 al 24 de Noviembre de 2017

Mendoza, Argentina



Taller sobre Posicionamiento GNSS a Tiempo Real

SIRGAS 2017

Sesión Técnicas RT (RTK, NetRTK, PPP)

23 de Noviembre de 2017



POSICIONAMIENTO RELATIVO

GPS en TIEMPO REAL

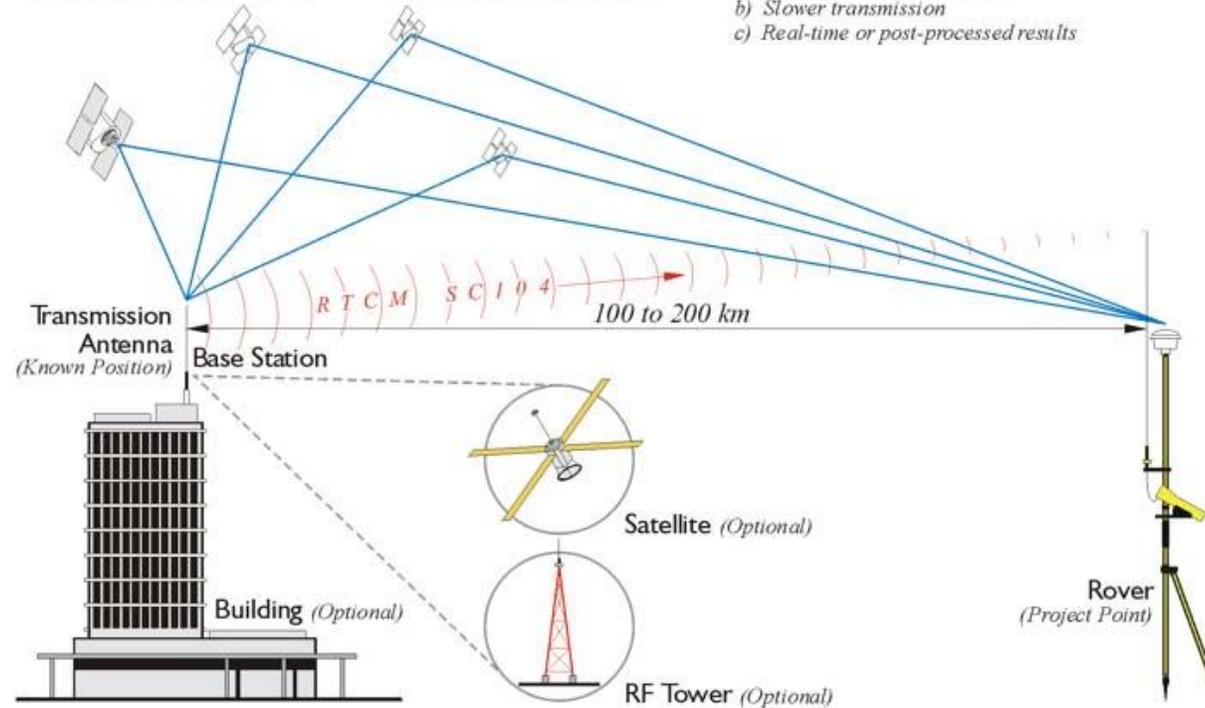
- **DGPS:** se transmiten las correcciones a las observaciones de código obtenidas en el receptor base al remoto, este aplica las correcciones a sus observaciones y obtiene sus coordenadas corregidas. **Precisión: m**
- **RTK:** se transmiten las observaciones de código y fase del receptor base al remoto, éste hace el cálculo del vector (proces. fase: inicialz., resol. ambig...) y obtiene sus coordenadas. Generalmente se usa L1 y L2. **Precisión: cm**

DGPS: se transmiten las correcciones a las observaciones de código

Differential GPS/DGPS

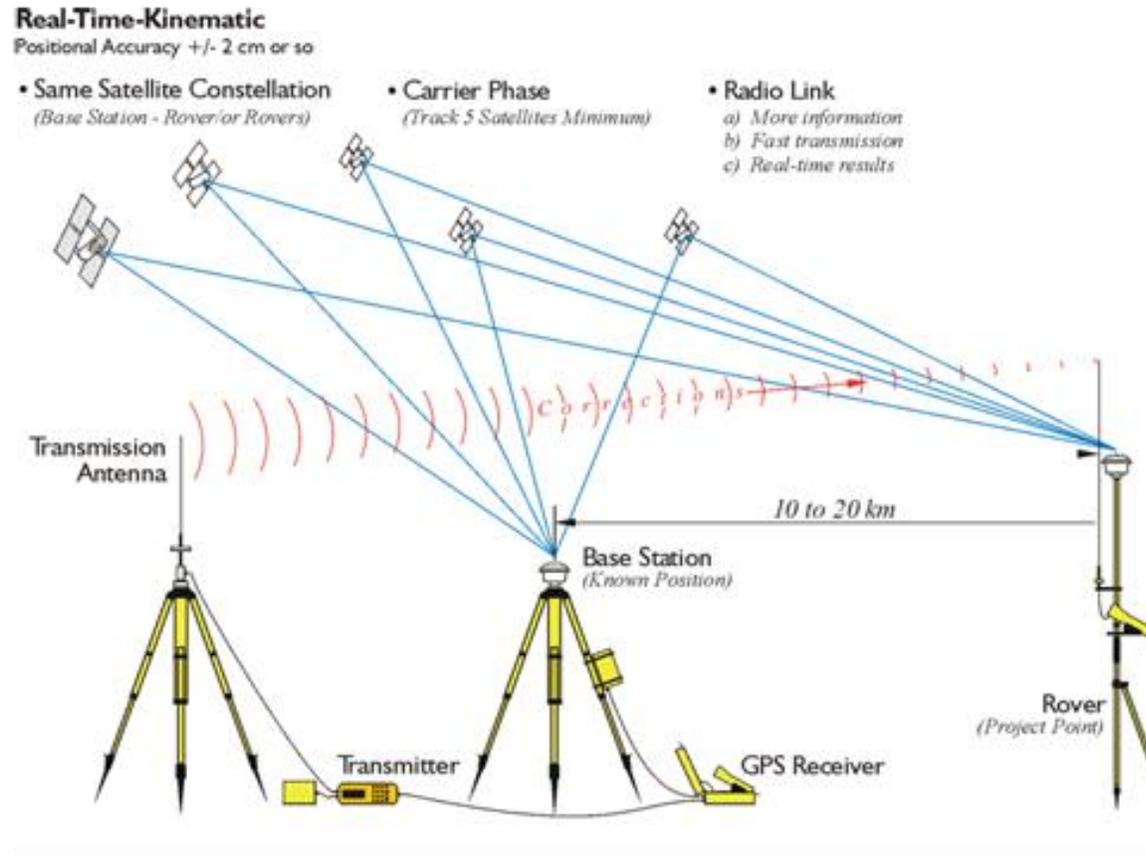
Positional Accuracy +/- 1 meter or so

- Same Satellite Constellation
(Base Station - Rover/or Rovers)
- Code Phase/Pseudorange
(Track 4 Satellites Minimum)
- Radio Link
 - a) *Less information than RTK*
 - b) *Slower transmission*
 - c) *Real-time or post-processed results*



Fuente: GPS for Land Surveyors

RTK: se transmiten las observaciones de código y fase



Fuente: GPS for Land Surveyors

RTCM

Formatos de datos

- RTCM 2.0: Correcciones a las pseudodistancias, DGPS
Mensajes 1, 3, 9, Precisión del orden del metro
- RTCM 2.1 y 2.2: Observaciones de fase, RTK
Mensajes 18, 19, 20, 21, Precisión centimétrica
- RTCM 2.3: se agrega GLONASS, RTK
Mensajes 18, 19, 20, 21, Precisión centimétrica
- RTCM 3.0: optimiza ancho de banda, RTK
Mensajes 1004, 1006, etc, Precisión centimétrica
- Formatos “propietarios”

Data Formats

The *Format* field describes the generic type, the *Format Details* field specifies individual data sets (separated by comma) and also data rate (in round brackets).

Format	Format Details	Comment
BINEX	BINEX	⇒ BINEX data format
CMR	CMR	⇒ CMR data format
CMR	CMR+	CMR+ data format (splitted meta blocks ⁽¹⁾ , GLONASS support by ⇒ Leica or proprietary by Trimble)
CMR	CMRx	proprietary Trimble CMRx data format
CMR	sCMRx	proprietary Trimble sCMRx data format
NMEA	GPGGA(1),GPGSV(1),...	NMEA 0183 data format
RAW	BINR	NVS/NAVIS Raw data format
RAW	JPS	⇒ Javad proprietary format
RAW	LB2	Leica realtime streaming format
RAW	Leica4G	proprietary Leica4G RTK data format
RAW	MBEN	proprietary Ashtech data format
RAW	RT17	Trimble realtime streaming format
RAW	RT27	New Trimble realtime streaming format (other messages as RT17, but same format)
RAW	SBF	Septentrio proprietary format
RTCA	*MSG(1)	RTCA frame from SBAS encoded in ⇒ SISNet *MSG ASCII format
RTCM 2.1	1(3),9(30),...	RTCM2 data streaming with data specification (messages Fixed: 1-3,5-7,9,16, Tentative: 8,13,17-21,59)
RTCM 2.2	18(1),19(1),...	RTCM2 data streaming with data specification (messages Fixed: 1-3,5-7,9,16,18,19,59, Tentative: 4,8,13-15,17,20-22,31-37)
RTCM 2.3	18(1),19(1),...	RTCM2 data streaming with data specification (messages Fixed: 1-3,5-7,9,14-21,27,59, Tentative: 4,8,13,22-24,31-37)
RTCM 3.0	1004(1),1008(10),...	RTCM3 data streaming with data specification (messages 1001-1013)
RTCM 3.1	1004(1),1008(10),...	RTCM3 data streaming with data specification (messages 1001-1039, 1057-1068, 4001-4095)
RTCM 3.2	1004(1),1008(10),...	RTCM3 data streaming with data specification (messages 1001-1039, 1044-1045, 1057-1068, 1071-1230, 4001-4095)
RTCM 3.3	1004(1),1008(10),...	RTCM3 data streaming with data specification (messages 1-100, 1001-1039, 1042, 1044-1046, 1057-1068, 1071-1230, 4001-4095)

NOTE: Incomplete, needs to be extended!

1) See *Improvements in the Compact Measurement Record Format* by Dr. Nicholas C. Talbot

Carrier

This data field is only useful for data streams containing GNSS measurements or corrections.

Values need update for newer GNSS systems.

Carrier	Comment

Real-Time > RTCM Data > RTCM Message Types

RTCM-3 Message Types

RTCM STANDARD 10403.2 – DIFFERENTIAL GNSS SERVICES – VERSION 3

Table 1: Selection of RTCM Version 3 message types

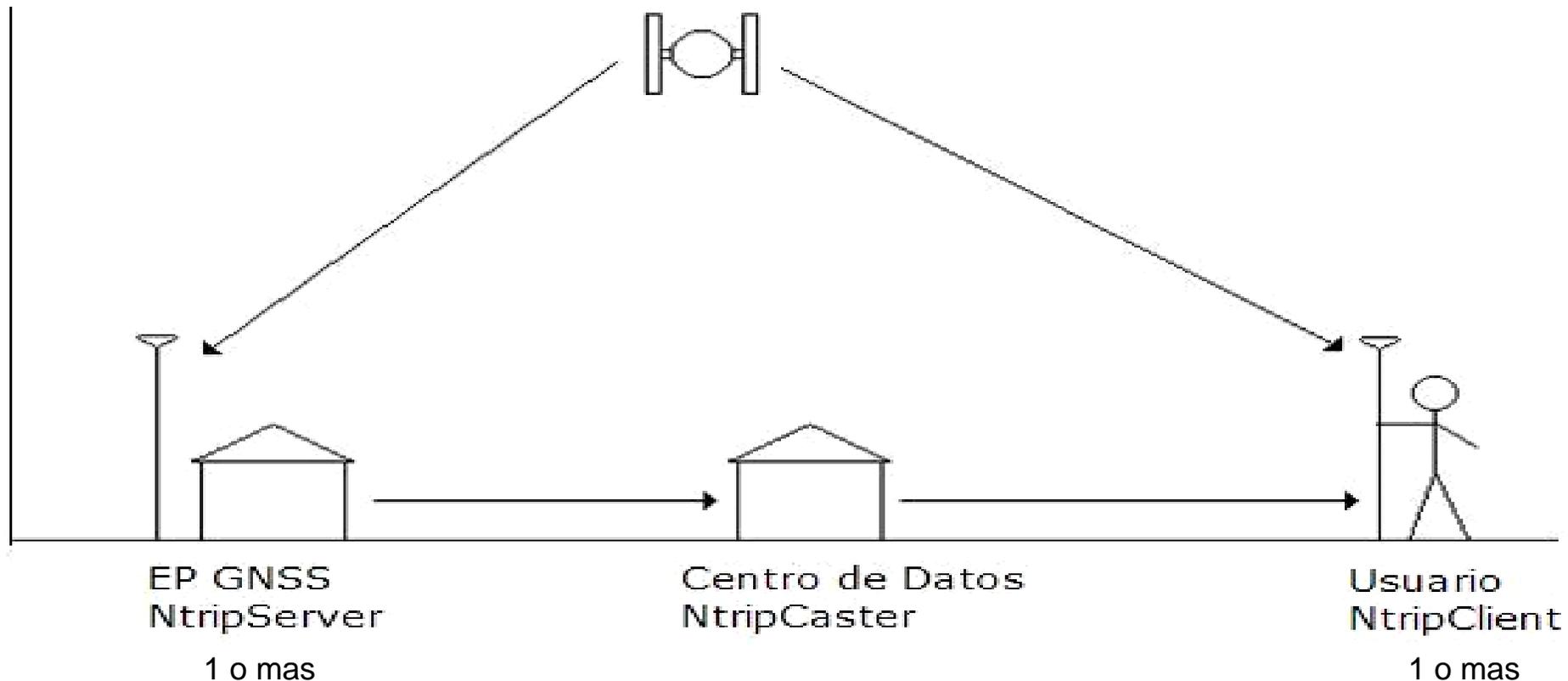
MT	Description	System	Comment
General			
1-100	Experimental Messages		
1005	Station coordinates		since RTCM 3.0
1006	Station coordinates and antenna height		since RTCM 3.0
1007	Antenna descriptor and ID		since RTCM 3.0
1008	Antenna serial number		since RTCM 3.0
1033	Receiver and Antenna Descr.		since RTCM 3.1
1013	System Parameters		since RTCM 3.0
1014-1017	Network RTK (MAC) messages		since RTCM 3.1
1230	GLONASS L1 and L2 Code-Phase Biases		since RTCM 3.2
4001-4095	Proprietary Messages		since RTCM 3
Observations (RTK)			
1001	L1 code and phase	GPS	since RTCM 3.0
1002	L1 code and phase and ...	GPS	since RTCM 3.0
1003	L1 and L2 code and phase	GPS	since RTCM 3.0
1004	L1 and L2 code and phase and ...	GPS	since RTCM 3.0
1009	L1 code and phase	GLONASS	since RTCM 3.0
1010	L1 code and phase and ...	GLONASS	since RTCM 3.0
1011	L1 and L2 code and phase	GLONASS	since RTCM 3.0
1012	L1 and L2 code and phase and ...	GLONASS	since RTCM 3.0
Ephemerides			
1019	EPH	GPS	since RTCM 3.1
1020	EPH	GLONASS	since RTCM 3.1
1045	EPH F/NAV	Galileo	since RTCM 3.2
1046	EPH I/NAV	Galileo	since RTCM 3.3

NTRIP

- Se transmite el mensaje RTCM, que incluye los datos y correcciones para DGPS y RTK.
- Al transmitir el mensaje RTCM en tiempo real, esta técnica permite hacer lo mismo que en el RTK convencional, pero sin la necesidad de base propia, también sirve como fuente de corrección para DGPS.
- Se reemplaza la radio por internet
- Como el acceso a los datos y correcciones es vía Internet, hace falta contar con conectividad en la zona de medición, p. ej. Internet móvil, módem 3G.
- Conexión a un NTRIP Caster
- Selección EP mas cercana y en formato RTCM adecuado
- Por ejemplo Caster SIRGAS: 200.3.123.65:2101

NTRIP

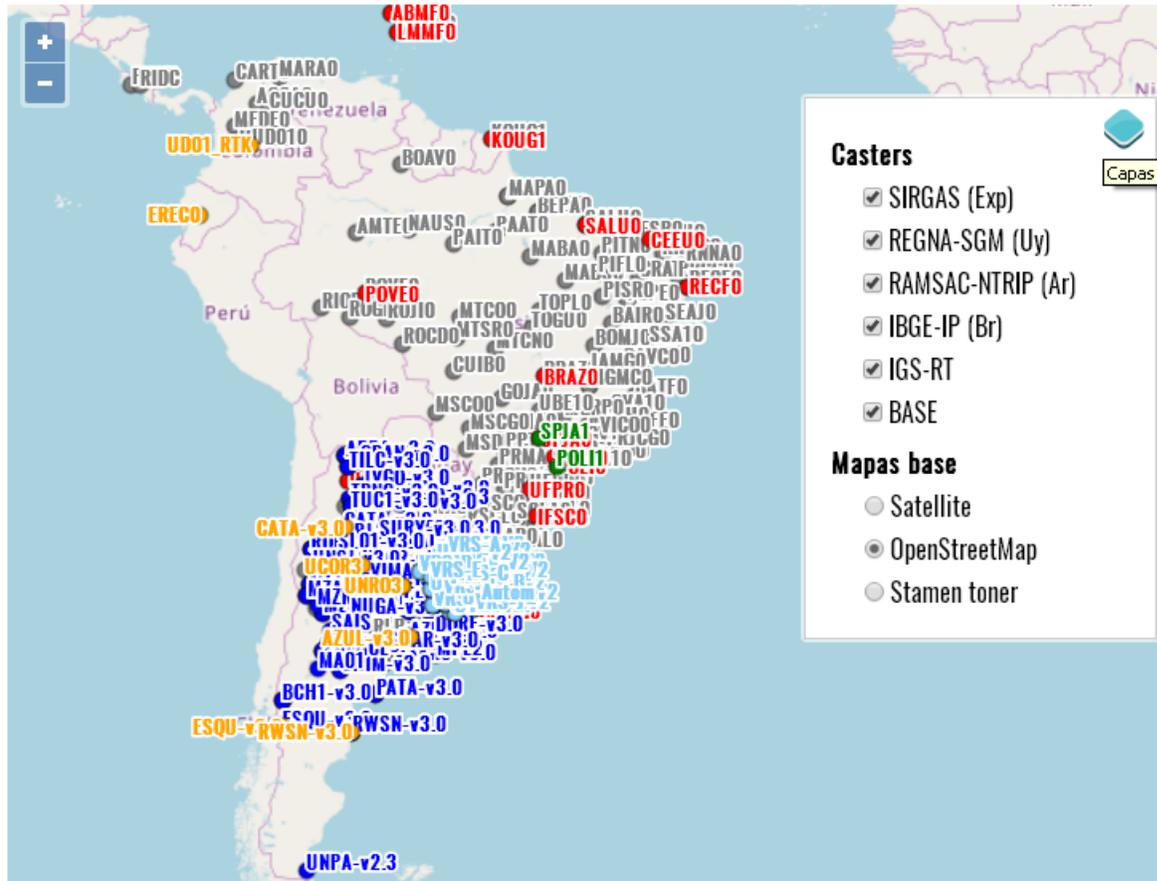
- **Transmisión de datos de las Estaciones Permanentes utilizando el protocolo NTRIP**
(Networked Transport of RTCM via Internet Protocol)



SOURCETABLE 200 OK
Server: NTRIP Caster 2.0.15/2.0
Date: Sat, 18 Nov 2017 11:19:51 GMT
Connection: close
Content-Type: text/plain
Content-Length: 2213

CAS;www.euref-ip.net;2101;EUREF-IP;BKG;0;DEU;50.12;8.69;http://www.euref-ip.net/home
CAS;rtcm-ntrip.org;2101;NtripInfoCaster;BKG;0;DEU;50.12;8.69;http://www.rtcn-ntrip.org/home
STR;UNRO0;Rosario;RTCM 2.3;1(1),3(60),18(1),19(1),22(60);2;GPS+GLO;Misc;ARG;-32.96;-60.63;0;0;Trimble NetR9;none;B;N;5700;Universidad Nacional de Rosario
STR;UCOR3;Cordoba;RTCM 3.0;1004(1),1006(60),1008(60),1012(1);2;GPS+GLO;Misc;ARG;-31.43;-64.19;0;0;SOKKIA GSR2700RSX;none;B;N;5700;Universidad Nacional de Cordoba
STR;UNRO3;Rosario;RTCM 3.0;1004(1),1006(60),1008(60),1012(1);2;GPS+GLO;Misc;ARG;-32.96;-60.63;0;0;Trimble NetR9;none;B;N;5700;Universidad Nacional de Rosario
STR;RTCM3EPH;Assisted-GNSS;RTCM 3.0;1019(5),1020(5);2;GPS+GLO;Misc;DEU;50.09;8.66;0;0;BNS;none;B;N;5700;BKG
STR;SIRGAS2000;BRDC_APC_SIRGAS2000;RTCM 3.0;1057(60),1058(10),1059(10),1063(60),1064(10),1065(10);0;GPS+GLO;Misc;DEU;50.00;10.00;0;1;RTNet;none;B;N;1800;BKG
STR;SIRGAS95;BRDC_APC_SIRGAS95;RTCM 3.0;1057(60),1058(10),1059(10),1063(60),1064(10),1065(10);0;GPS+GLO;Misc;DEU;50.00;10.00;0;1;RTNet;none;B;N;1800;BKG
STR;IGS03;BRDC_APC_ITRF;RTCM 3.0;1057(60),1058(5),1059(5),1063(60),1064(5),1065(5);0;GPS+GLO;Misc;DEU;50.08967;8.66458;0;1;BNC;none;B;N;1800;IGS Combination
STR;ESQU-v3.0;Esquel, Chubut (ESQU-v3.0);RTCM 3.0;1004(1),1006(10),1008(10),1012(1),1013(10);2;GPS+GLO;RAMSAC;ARG;-42.92;-71.32;0;0;TRIMBLE NETR9;none;B;N;1500;Marco
POSGAR07-ITRF2005(2006.632)-SIRGAS
STR;CATÁ-v3.0;Catamarca, Catamarca (CATÁ-v3.0);RTCM 3.0;1004(1),1006(10),1008(10),1012(1),1013(10);2;GPS+GLO;RAMSAC;ARG;-28.47;-65.77;0;0;TRIMBLE
NETR9;none;B;N;1500;Marco POSGAR07-ITRF2005(2006.632)-SIRGAS
STR;RWSN-v3.0;Rawson, Chubut (RWSN-v3.0);RTCM 3.0;1004(1),1006(10),1008(10),1012(1),1013(10),1033(10);2;GPS+GLO;RAMSAC;ARG;-43.28;-65.10;0;0;LEICA
GR10;none;B;N;1500;Marco POSGAR07-ITRF2005(2006.632)-SIRGAS
STR;AZUL-v3.0;Azul, Buenos Aires (AZUL-v3.0);RTCM 3.0;1004(1),1006(10),1008(10),1012(1),1013(10);2;GPS+GLO;RAMSAC;ARG;-36.77;-59.87;0;0;TRIMBLE
NETR5;none;B;N;1500;Marco POSGAR07-ITRF2005(2006.632)-SIRGAS
STR;ERECO;Riobamba;RTCM 2.3;1(1),3(60),18(1),19(1),22(60);2;GPS+GLO;Misc;ECU;-01.67;-78.65;0;0;Trimble NetR9;none;B;N;5700;REGME_Ecuador
ENDSOURCETABLE

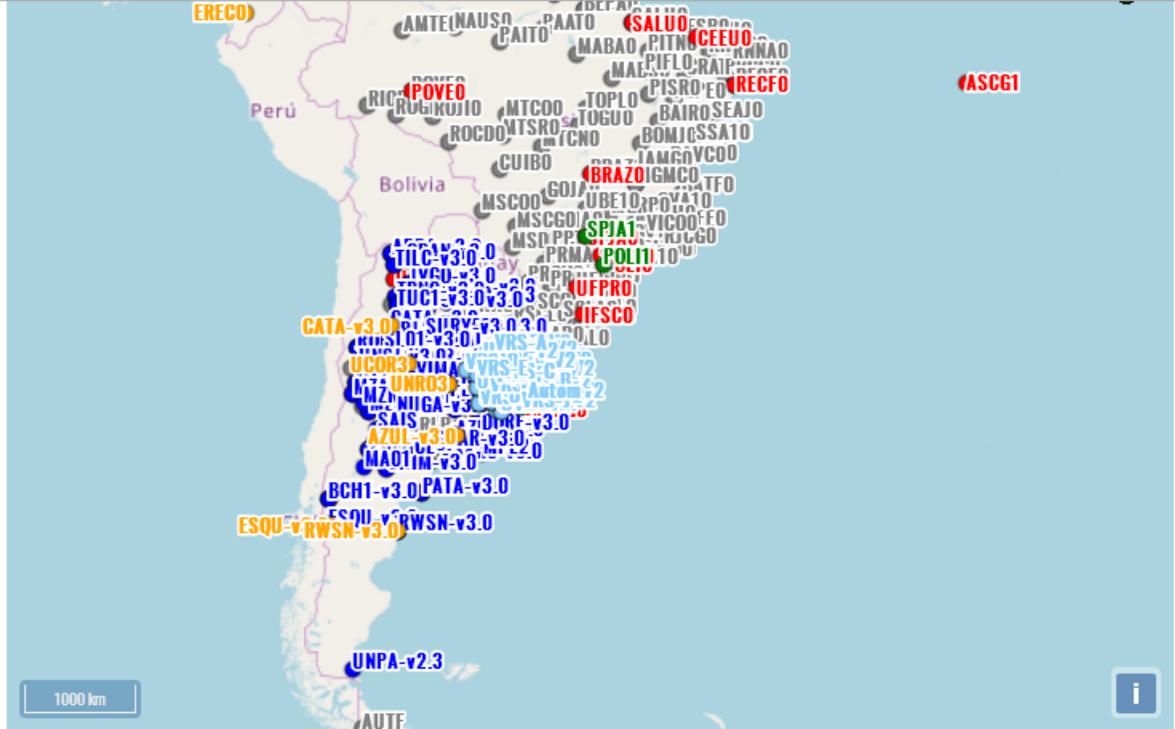
Mapa de Estaciones Tiempo Real



Este mapa informa el estado de los casters y estaciones que tienen posibilidad de transmitir datos en tiempo real en la región.

Sobre la capa base se representan en color las estaciones que están transmitiendo efectivamente en tiempo real al momento de la consulta y su clasificación en capas según el caster en que están presentes.

La consulta para este mapa se hace sobre la página de acceso libre de cada caster indicado en la tabla; para obtener los streams de datos tiempo real de alguna estación por favor ponerse en contacto con la dirección indicada.



caster en que están presentes.

La consulta para este mapa se hace sobre la página de acceso libre de cada caster indicado en la tabla; para obtener los streams de datos tiempo real de alguna estación por favor ponerse en contacto con la dirección indicada.

Tabla de Casters consultados

Caster	IP:Puerto	Contacto
SIRGAS Experimental	http://200.3.123.65:2101	http://www.fceia.unr.edu.ar/gps/
REGNA-SGM (Uy)	http://201.217.132.178:2101	http://www.sgm.gub.uy/
RAMSAC-NTRIP (Ar)	http://ntrip.ign.gob.ar:2101	http://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/RamsacNtrip/
IBGE - IP (Br)	http://gps-ntrip.ibge.gov.br:2101	http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/rbmc/ntrip/
IGS-RT	http://www.igs-ip.net:2101	http://register.rtcn-ntrip.org/cgi-bin/registration.cgi

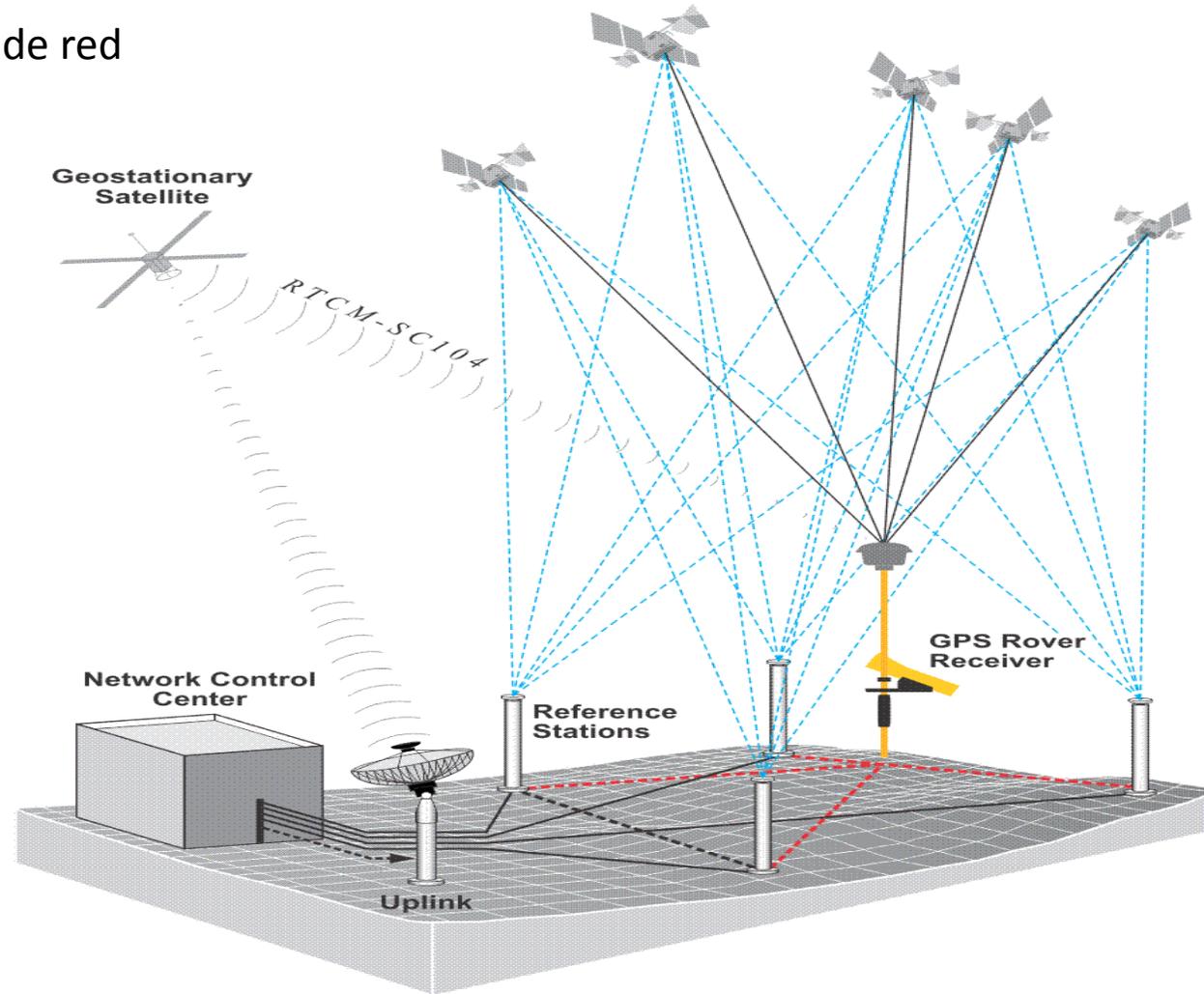
Acceso al Marco de Referencia

- Además de las ventajas que significa la obtención de coordenadas, en la modalidad de trabajo “tiempo real” el marco de referencia va “implícito” en la transmisión
- Definido por las coordenadas de la Estación Base
- EP’s transmitiendo en NTRIP permiten acceso al M.R. único
- GEORREFERENCIACION
- Diferentes M.R. entre países
- Desafío para SIRGAS

Concepto de red

- Un conjunto de EP's por si solo no conforma una red
- Acostumbramos a posicionarnos en “relativo”, pasar a pensar en trabajar respecto de una red, ya sea en PP o TR.
- La red se autocontrola, amplía posibilidades, p.ej.: VRS, FKP..
- El usuario se posiciona no solo respecto de una EP, sino de varias y al mismo tiempo, lo que permite sobreabundancia de observaciones y control

Ejemplo de corrección de red WAAS



Fuente: *GPS for Land Surveyors*

Continúa NetRTK...