



# ANÁLISIS DEL POSICIONAMIENTO PUNTUAL PRECISO PARA APLICACIONES DE LA AGRIMENSURA

XII CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA, MENDOZA, ARGENTINA

ING. AGRIMENSOR CARLOS DANIEL BUSTOS

# OBJETIVOS GENERALES

- .- INVESTIGAR MEDICIONES PPP CON DISTINTOS TIEMPOS DE OBSERVACION, EQUIPOS Y CONSTELACIONES VS. MÉTODO DIFERENCIAL O RELATIVO
- .- ANALIZAR MÉTODO ALTERNATIVO DE POSICIONAMIENTO ABSOLUTO (INDEPENDENCIA DE LAS ESTACIONES PERMANENTES)
- .- EVALUAR TIEMPOS NECESARIOS DE OBSERVACIÓN PARA LOGRAR PRECISIONES ADECUADAS

# OBJETIVOS PARTICULARES

- .- CONTRASTAR RESULTADOS PPP VS TECNICA DIFERENCIAL POST-PROCESO
- .- ANALIZAR E IMPLEMENTAR PPP EN EQUIPOS L1
- .- CREAR CONCIENCIA Y GENERAR CONFIANZA DEL METODO PPP
- .- ESTUDIAR LA POSIBILIDAD DE IMPLEMENTAR PPP A LAS TAREAS DE CAMPO DEL AGRIMENSOR CONFORME PRECISIONES
- .- CONFECIONAR INSTRUCTIVO GUIA PARA EL MANEJO METODOLOGIA PPP



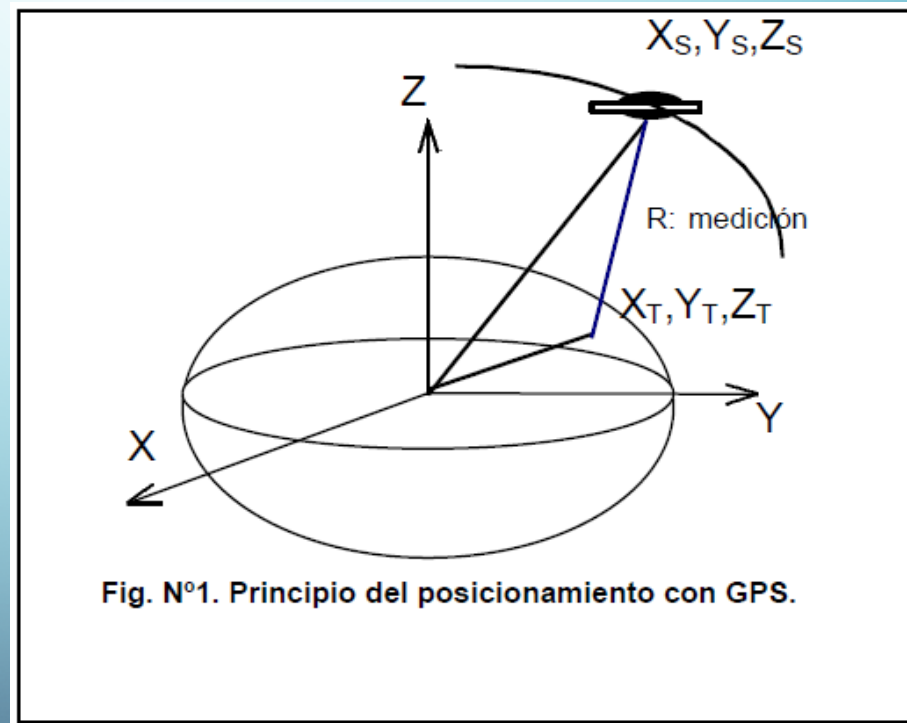
# TIPOS DE POSICIONAMIENTO

- .- POSICIONAMIENTO PUNTUAL ABSOLUTO
- .- POSICIONAMIENTO RELATIVO O DIFERENCIAL
- .- POSICIONAMIENTO PUNTUAL PRECISO (PPP)

# POSICIONAMIENTO ABSOLUTO

*“La medida permite establecer la posición de la estación con respecto a la posición del satélite”.*

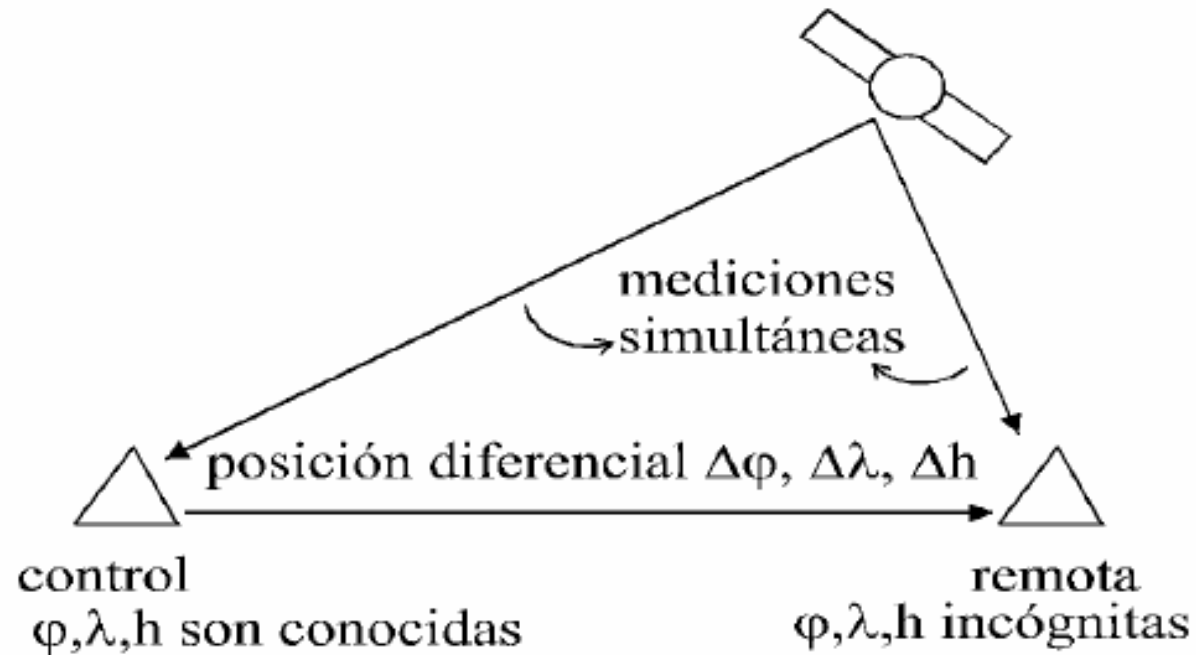
- Observador aislado
- Debo conocer las coordenadas del satélite.
- El error en las efemérides se traslada directamente a la posición



# POSICIONAMIENTO RELATIVO

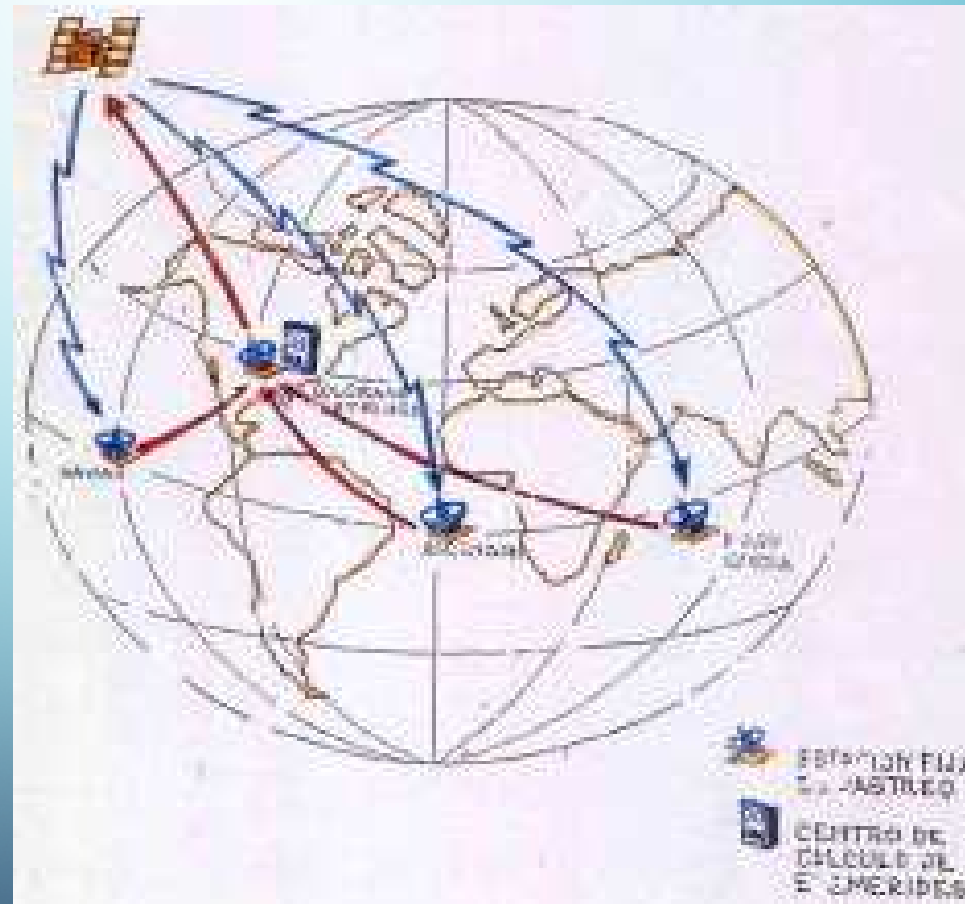
- Observación simultánea con dos o más equipos.
- Se obtienen con mayor precisión, las coordenadas relativas de las estaciones ( $dX$ ,  $dY$ ,  $dZ$ )

## Posicionamiento diferencial



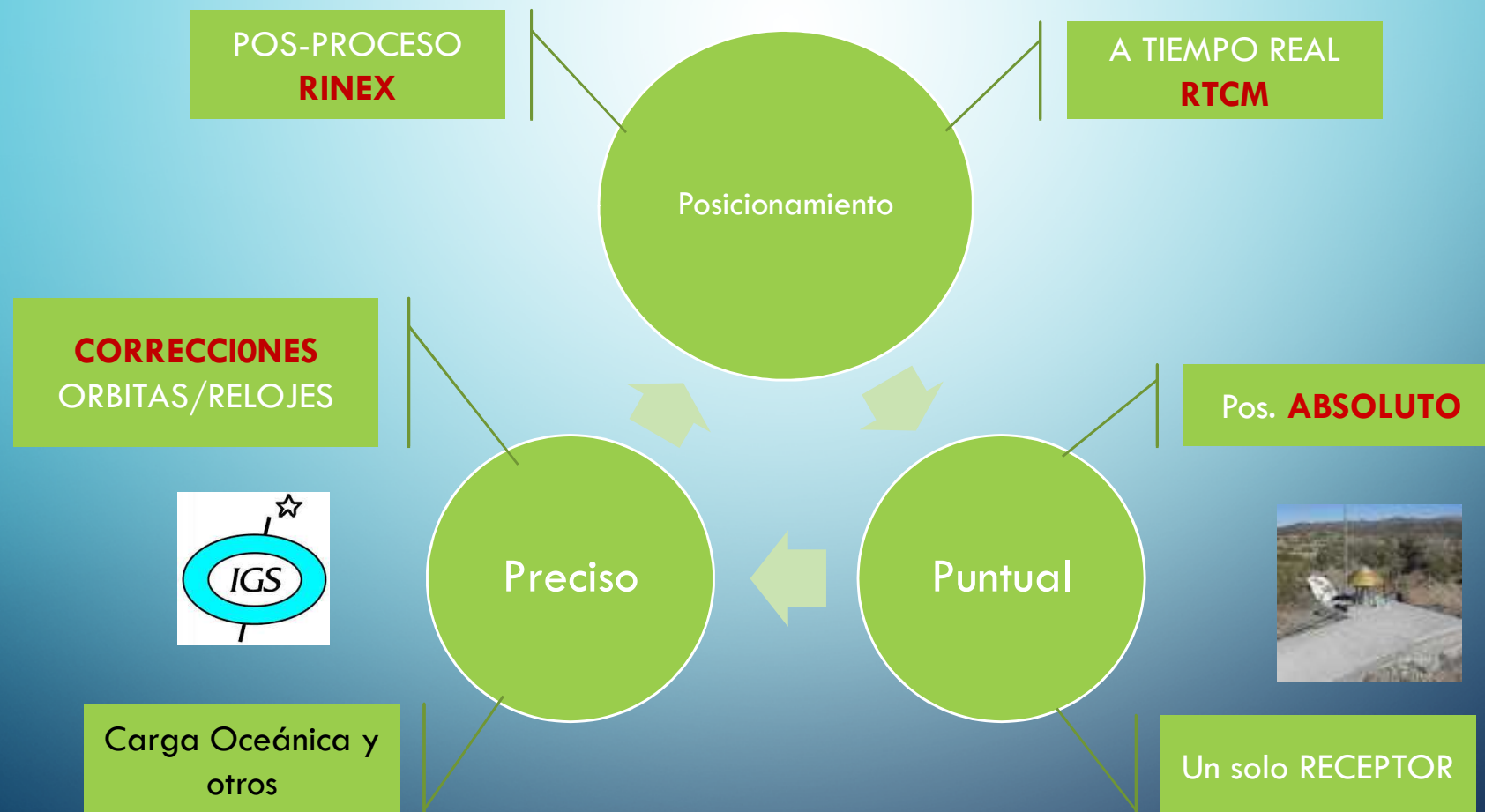
# POSICIONAMIENTO PUNTUAL PRECISO SEGMENTO DE CONTROL

- Rastrear las órbitas **verdaderas** de los satélites.
- Calcular las órbitas extrapoladas. Determinar la deriva y error de los relojes.





# POSICIONAMIENTO PUNTUAL PRECISO

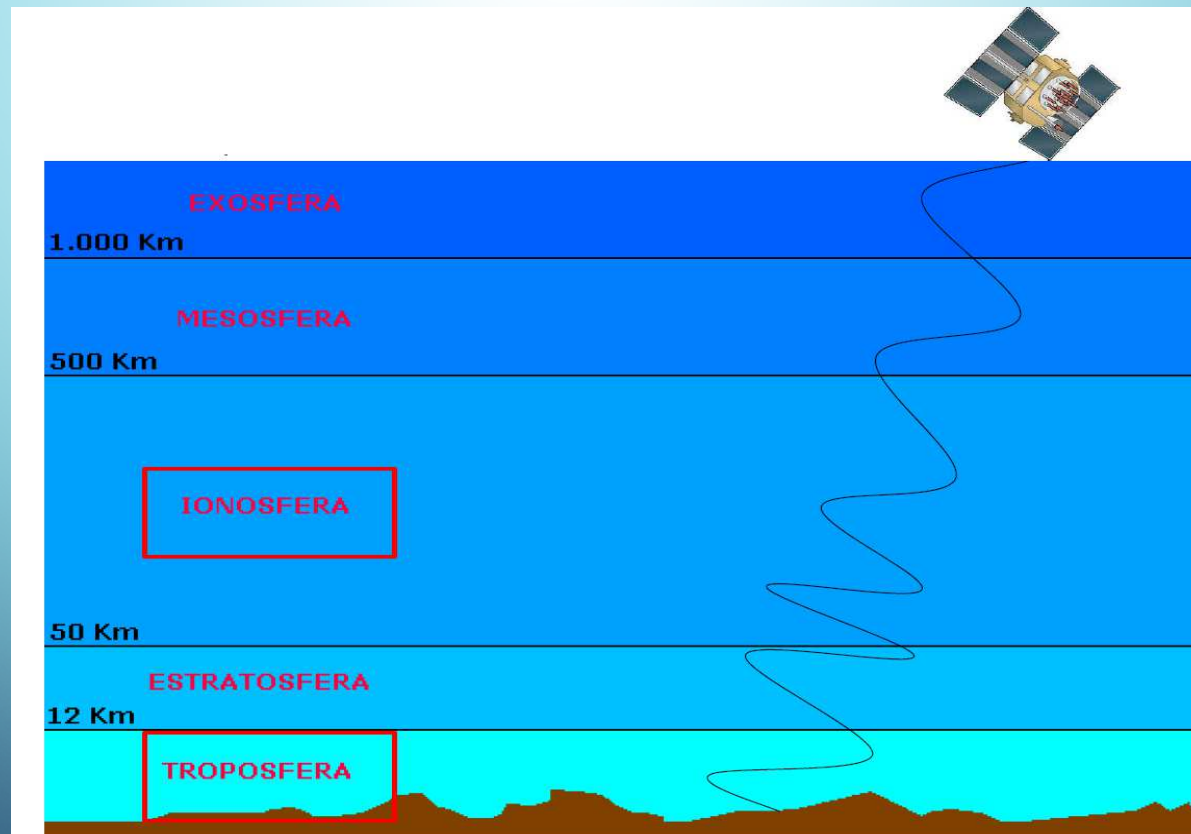




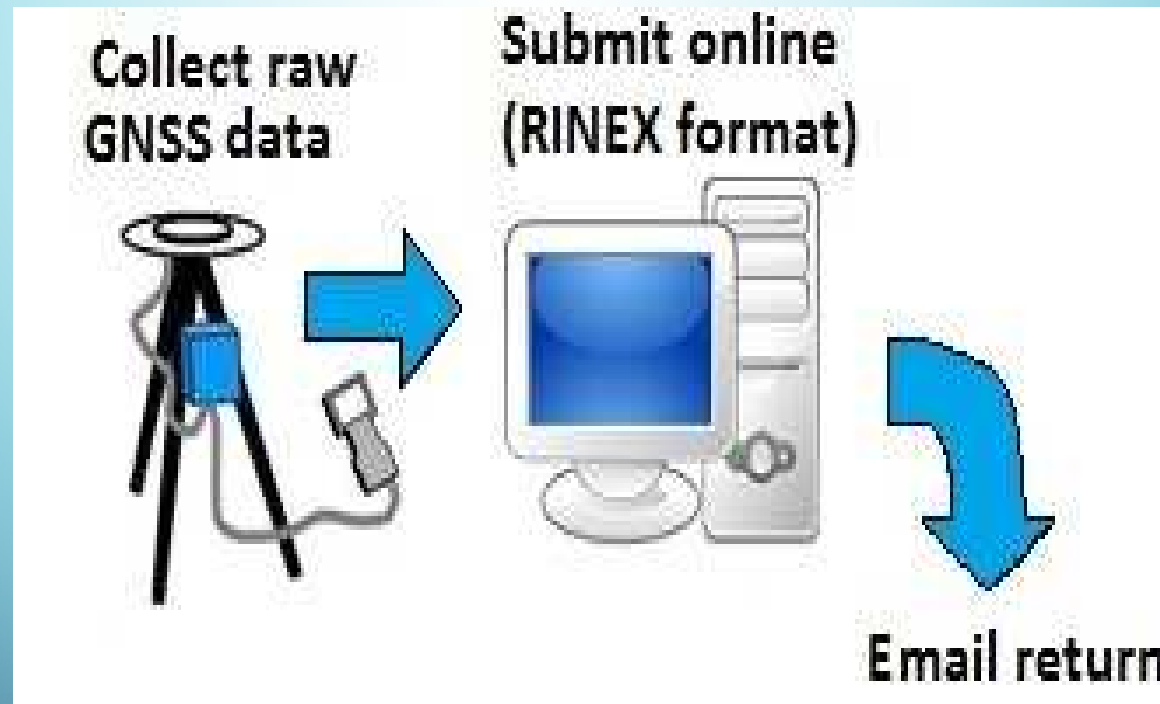
# CORRECCIONES PARA EL CÁLCULO PPP

- .- CONOCIMIENTO DE LAS ÓRBITAS DE LOS SATÉLITES:  
EFEMÉRIDES ULTRA-RÁPIDAS; RÁPIDAS Y PRECISAS
- .- RETARDO IONOSFÉRICO
- .- RETARDO TROPOSFÉRICO
- .- CARGAS TERRESTRES
- .- CARGAS OCEÁNICAS
- .- EFECTOS RELATIVÍSTICOS
- .- MOVIMIENTOS DEL POLO
- .- MOVIMIENTO DE PLACAS TECTÓNICAS
- .- CORRECCIÓN MAREAS TERRESTRES

# ESQUEMA DE LA ATMÓSFERA




# COMO FUNCIONA EL SISTEMA CSRS-PPP





Government of Canada / Gouvernement du Canada | Canada.ca | Services | Departments | Français

Natural Resources Canada  Canada

Energy Mining/Materials Forestry Earth Sciences Records Explosives The North  
Climate Change

Home → Earth Sciences → Geomatics → Geodetic Reference Systems → Tools and Applications → Precise Point Positioning

### Precise Point Positioning

**⚠️ GPS week number rollover**

At 23:59:42 UTC on April 8, 2019, there was a GPS week rollover event where the 10-bit GPS week number in the broadcast message was reset to zero. Since this time, a few CSRS-PPP users have submitted RINEX data files affected by the GPS week rollover. Users must ensure the validity of the observation date in their RINEX submissions and in some cases may need to update the firmware of their receivers. Please contact the receiver manufacturer accordingly. Here is a link to a [UNAVCO article](#) with further information on the GPS week number rollover.

**🔵 CSRS-PPP Service Upgrade**

The Canadian Geodetic Survey of Natural Resources Canada updated the CSRS-PPP service on Thursday, August 16th 2018. This update included the transition to a new processing software (SPARK) which replaced the previous software (GPSPPC). Information detailing the file formats for all updated output files is available on the [modernized CSRS-PPP service page](#). Sample static and kinematic solutions are also available for download to allow you to familiarize yourself with the new outputs.

**🔵 New velocity grid NAD83(CSR8)v7**

[View documentation](#) about the new NAD83(CSR8) v7.0 velocity grid.

▶ [Help for CSRS PPP \(Updated 2019-02-07\)](#) [Profile](#) [Sign out](#)

Email for results (required)

---

Processing mode

▶ Static ▶ Kinematic

Epoch (Adopted) ▼

Vertical datum  
CGO/2011HT2 ▼

Contribute to passive control maintenance? [What is this?](#)

Authorize the Canadian Geodetic Survey (CGS) to archive and publish CSRS-PPP submission and solution

Official marker station name

▶ More options

RINEX observation file (required) (.rpx, .ppp, .ppr, .r, .r770)

[Seleccionar archivo](#) Ningún archivo seleccionado

Use of Canadian Geodetic Survey products and data is subject to the [Open Government Licence - Canada](#)  
[Geodetic Reference Systems Information](#)

Date modified: 2019-05-24



Search

# Precise Point Positioning

▶ [Help for CSRS PPP \(Updated 2017-01-26\)](#)

[Profile](#) [Sign out](#)

Email for results (required)

## Processing mode

Static  Kinematic

NAD83

ITRF

- The epoch will be the same as the GPS data.
- A UTM zone will be calculated from the longitude.

## Vertical datum

CGDV28(HT2\_0) ▾

▼ More options

**OTL File** ([Who should use this file?](#))

Ningún archivo seleccionado

**RINEX observation file (required)** (.zip, .gzip, .gz, .Z, .??O)

Ningún archivo seleccionado

mzac021A.18o  
MZAC

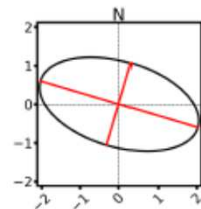
<b>Data Start</b> 2018-01-21 13:00:00.00	<b>Data End</b> 2018-01-21 14:00:00.00	<b>Duration of Observations</b> 1:00:00
<b>Processing Time</b> 21:22:24 UTC 2019/04/25		<b>Product Type</b> IGS Final
<b>Observations</b> Phase and Code	<b>Frequency</b> Single	<b>Mode</b> Static
<b>Elevation Cut-Off</b> 7.5 degrees	<b>Rejected Epochs</b> 0.00 %	<b>Estimation Steps</b> 5.00 sec
<b>Antenna Model</b> ASH701933C_M SNOW	<b>APC to ARP</b> L1 = 0.089 m L2 = 0.117 m	<b>ARP to Marker</b> H:0.000m / E:0.000m / N:0.000m

(APC = antenna phase center; ARP = antenna reference point)

**Estimated Position for mzac021A.18o**

	Latitude (+n)	Longitude (+e)	Ell. Height
ITRF14 (2018)	-32° 53' 42.54700"	-68° 52' 32.06198"	860.005 m
Sigmas(95%)	1.073 m	1.582 m	2.044 m
A priori*	-32° 53' 42.54995"	-68° 52' 32.06510"	859.842 m
Estimated - A priori	0.091 m	0.081 m	0.163 m

95% Error Ellipse (m)  
semi-major: 2.116 m  
semi-minor: 1.104 m  
semi-major azimuth: 106° 24' 59.21"

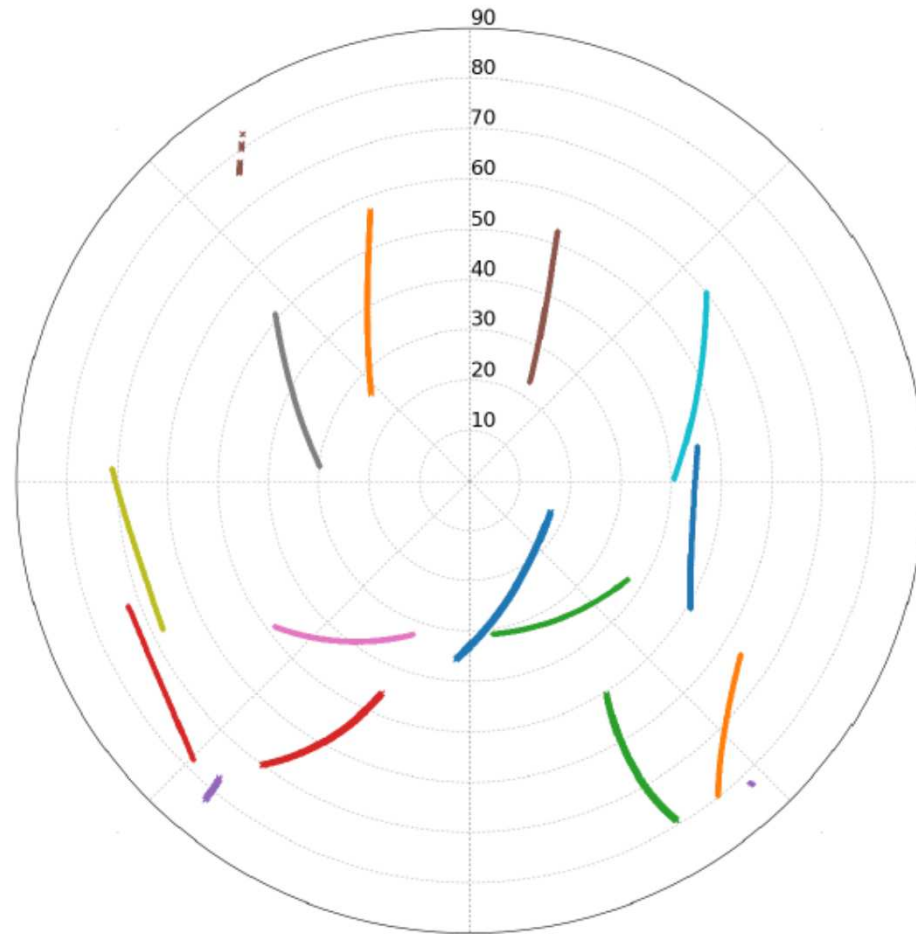


UTM (South) Zone 19

6360329.561 m (N)  
511637.205 m (E)  
Scale Factors  
0.999602 (point)  
0.999466 (combined)

\*(Coordinates from RINEX header used as a priori position)

### Satellite Sky Distribution



• G02	• G14	• G25	• G32	• R15	• R18
• G06	• G19	• G29	• R13	• R17	• R23
• G12	• G24	• G31	• R14		

# ANTENA MZAC-RED SIRGAS





# TABLA INDICATIVA DENOMINACION MZAC

Dato (MZAC)	Observable	Tiempo	Constelación
A	L1	1 horas	GPS + Glonass
B	L1 + L2	1 hora	GPS
C	L1	1 hora	GPS
D	L1 + L2	1 hora	GPS + Glonass
E	L1	2 horas	GPS + Glonass
F	L1 + L2	2 horas	GPS
G	L1	2 horas	GPS
H	L1 + L2	2 horas	GPS + Glonass
I	L1	3 horas	GPS+ Glonass
J	L1 + L2	3 horas	GPS
K	L1	3 horas	GPS
L	L1 + L2	3 horas	GPS + Glonass

# MEDICIÓN EQUIPO SIMPLE FRECUENCIA





# RELEVAMIENTO CINEMÁTICO

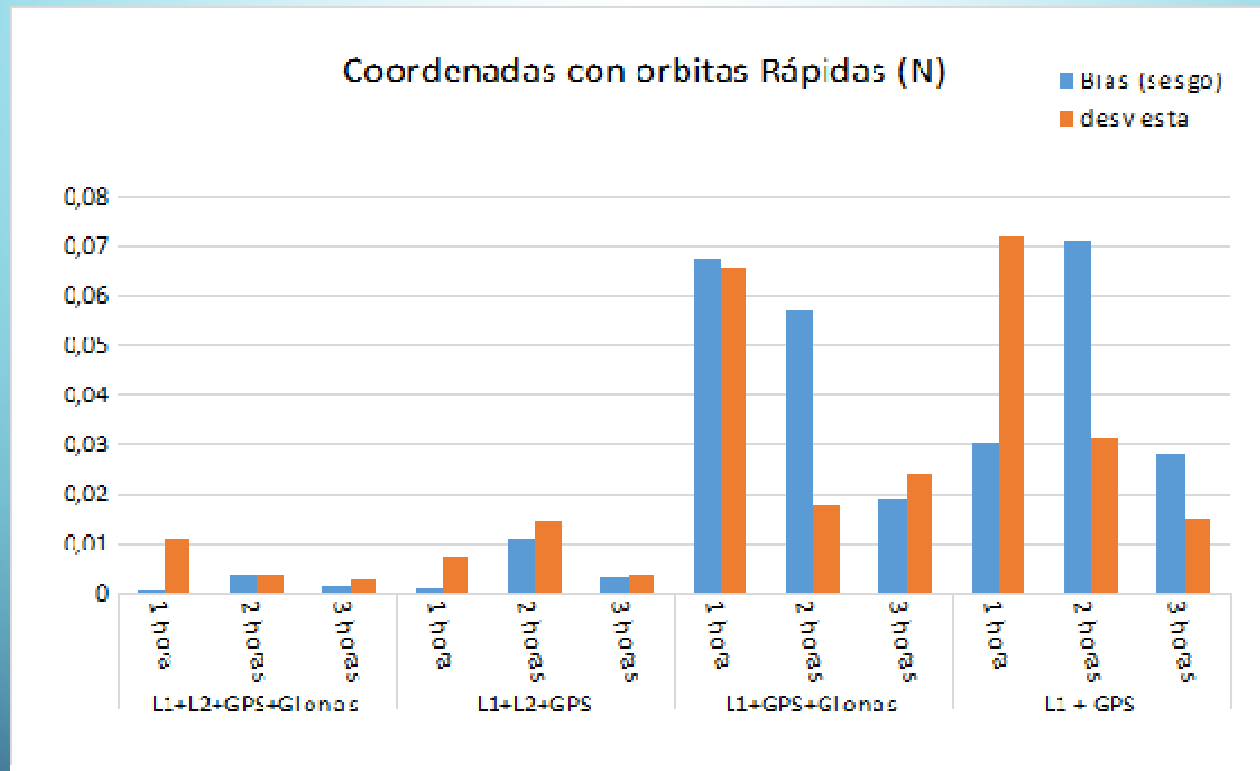


# MZAC CON ÓRBITAS RÁPIDAS

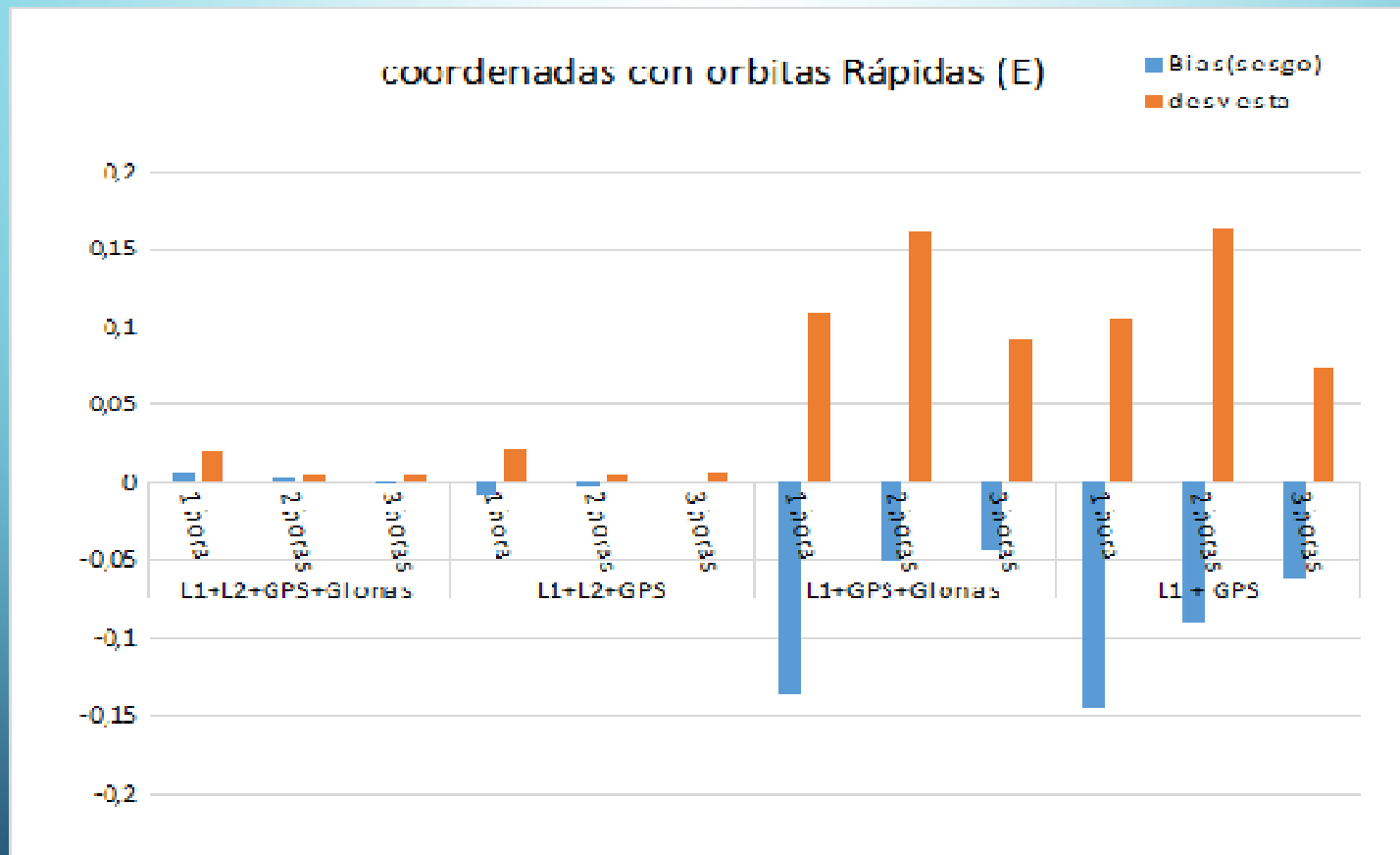
coordenadas con orbitas Rápidas (N) (m)													
dia	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS			
	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	
03/03/2019	0,003	0,023	0,019	0,011	0,023	0,019	-0,056	0,110	0,030	-0,067	0,092	0,033	
04/03/2019	-0,008	0,018	0,016	0,017	0,016	0,017	-0,048	0,069	-0,010	-0,055	0,140	0,037	
05/03/2019	-0,015	0,022	0,020	0,019	0,027	0,023	-0,026	0,078	0,018	-0,028	0,117	0,019	
06/03/2019	0,021	0,023	0,019	0,031	0,059	0,024	0,033	0,067	0,044	0,021	0,064	0,059	
07/03/2019	0,004	0,013	0,012	0,015	0,022	0,016	0,055	0,057	0,050	0,044	0,054	0,048	
08/03/2019	0,022	0,018	0,019	0,015	0,022	0,016	0,063	0,067	0,053	0,067	0,073	0,054	
09/03/2019	0,001	0,018	0,017	0,010	0,019	0,018	0,050	0,064	0,057	0,051	0,068	0,056	
Bias(sesgo)	0,004	0,019	0,017	0,017	0,027	0,019	0,010	0,073	0,035	0,005	0,087	0,044	
desv esta	0,014	0,004	0,003	0,007	0,015	0,003	0,052	0,017	0,024	0,054	0,031	0,015	
coordenadas con orbitas Rápidas (E) (m)													
dia	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS			
	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	
03/03/2019	-0,009	-0,007	-0,008	-0,007	-0,011	-0,010	-0,062	-0,373	-0,240	-0,188	-0,185	-0,164	
04/03/2019	-0,005	0,009	0,003	-0,012	0,006	-0,003	-0,021	0,041	-0,019	-0,184	-0,018	-0,063	
05/03/2019	-0,021	0,010	0,006	-0,004	0,002	0,007	0,023	-0,106	-0,046	-0,045	-0,176	-0,140	
06/03/2019	0,012	0,004	0,005	-0,037	-0,002	0,008	-0,168	-0,089	-0,036	-0,159	-0,373	-0,078	
07/03/2019	0,023	0,001	-0,007	0,009	-0,004	0,000	-0,130	0,094	0,030	-0,120	0,084	0,021	
08/03/2019	0,007	0,010	0,007	-0,023	0,003	0,009	-0,081	0,038	0,026	-0,083	0,031	0,013	
09/03/2019	0,041	0,006	0,004	0,032	0,005	0,007	0,030	0,054	0,002	0,017	0,026	-0,007	
Bias(sesgo)	0,007	0,005	0,001	-0,006	0,000	0,003	-0,058	-0,049	-0,040	-0,109	-0,087	-0,060	
desv esta	0,021	0,006	0,006	0,022	0,006	0,007	0,075	0,162	0,093	0,077	0,163	0,073	
coordenadas con orbitas Rápidas (Up) (m)													
dia	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS			
	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	
03/03/2019	0,000	0,030	0,030	0,016	0,038	0,042	-0,268	-0,023	0,046	-0,286	-0,126	-0,080	
04/03/2019	0,042	0,024	0,019	0,024	0,027	0,031	-0,124	-0,099	0,012	0,000	-0,100	-0,176	
05/03/2019	-0,020	0,012	0,003	0,049	0,040	0,037	0,042	0,031	0,063	-0,194	-0,045	-0,085	
06/03/2019	-0,005	0,029	0,016	-0,023	0,045	0,047	-0,114	-0,132	-0,133	-0,146	-0,023	-0,155	
07/03/2019	-0,027	-0,018	-0,015	-0,035	0,015	0,012	-0,075	-0,156	-0,102	-0,100	-0,176	-0,110	
08/03/2019	-0,037	-0,012	-0,006	0,002	0,008	0,003	-0,121	-0,161	-0,134	-0,015	-0,163	-0,143	
09/03/2019	-0,012	0,015	0,018	-0,036	0,019	0,023	-0,277	-0,151	-0,137	-0,274	-0,134	-0,138	
Bias(sesgo)	-0,008	0,012	0,010	0,000	0,028	0,028	-0,134	-0,098	-0,055	-0,145	-0,109	-0,126	
desv esta	0,026	0,019	0,016	0,032	0,014	0,016	0,111	0,075	0,091	0,115	0,058	0,036	



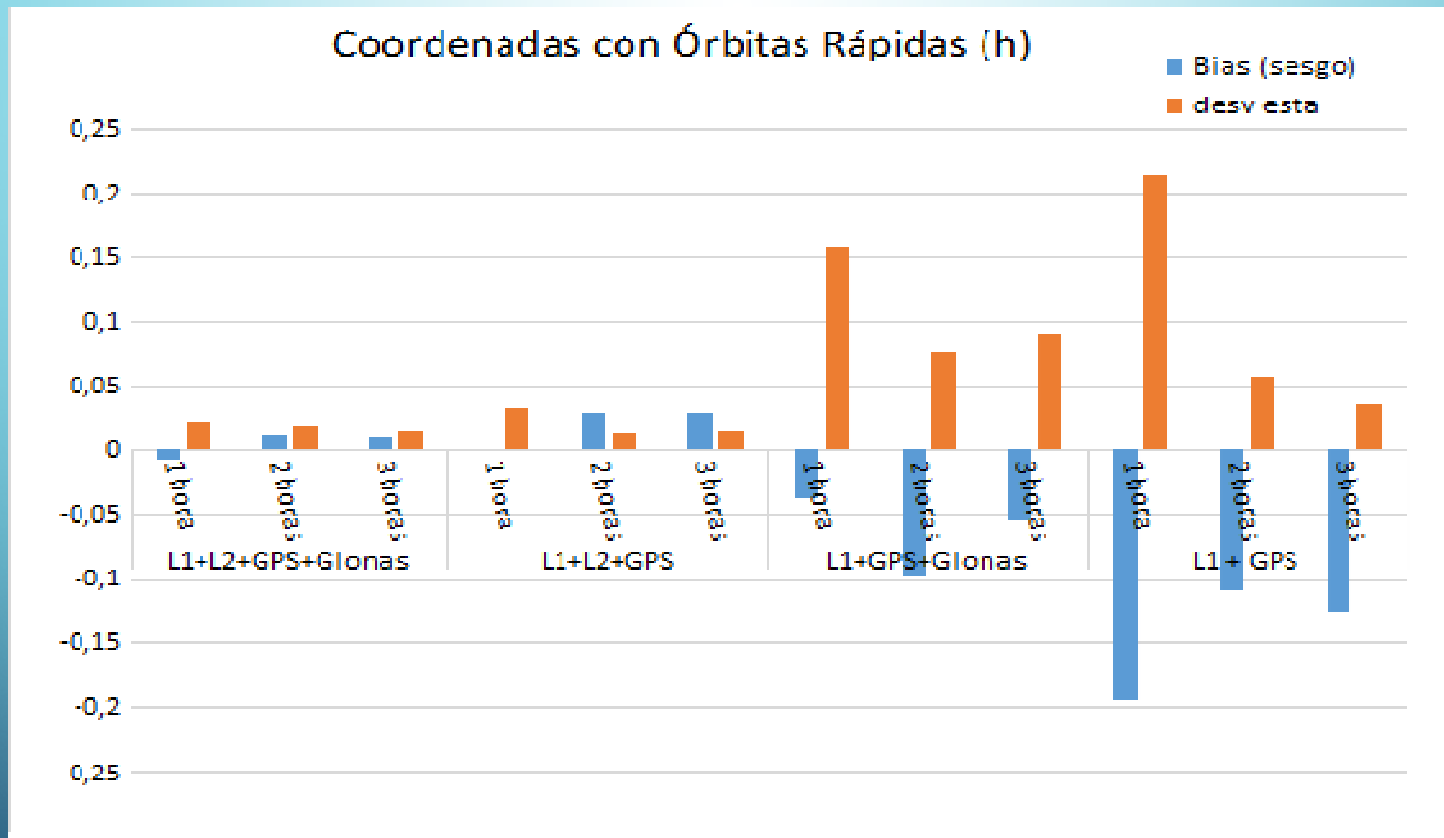
# MZAC-ÓRBITAS RÁPIDAS-COORD. NORTE



# MZAC-ÓRBITAS RÁPIDAS-COORD. ESTE



# MZAC-ÓRBITAS RÁPIDAS-COORD. ALTURA





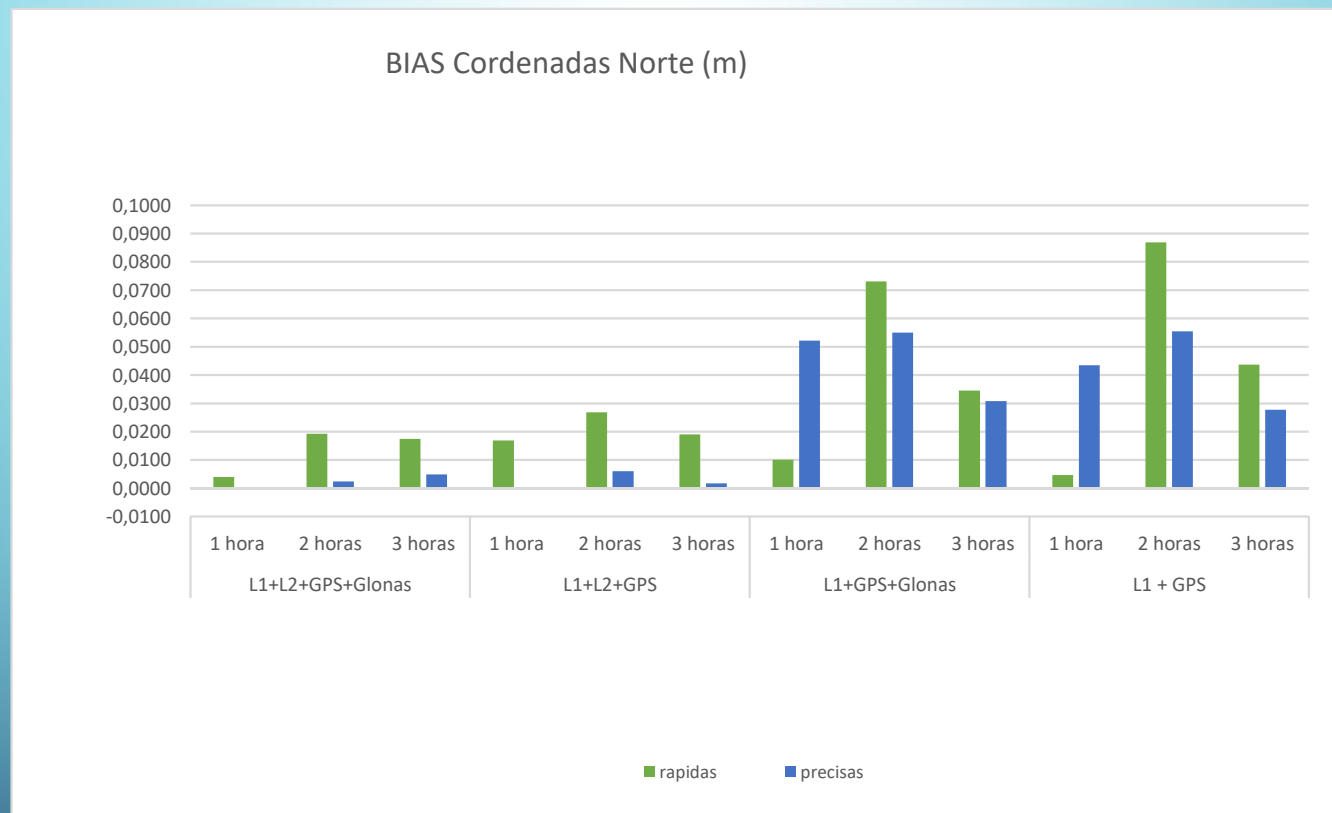
# MZAC-ORBITAS PRECISAS

coordenadas con orbitas Precisas (N)													
	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS			
dia	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	
21-01-2018	0,014	0,006	0,028	-0,006	0,006	-0,006	0,015	0,070	0,015	-0,010	0,065	-0,010	
22-01-2018	0,005	0,002	0,000	-0,003	-0,001	0,001	0,150	0,069	0,031	0,137	0,076	0,035	
23-01-2018	-0,002	0,006	0,004	0,000	0,010	0,007	0,075	0,068	0,033	0,075	0,071	0,034	
24-01-2018	0,004	0,007	0,003	0,015	0,012	0,008	0,011	0,045	0,022	-0,001	0,040	0,022	
25-01-2018	-0,012	-0,003	-0,003	-0,001	0,006	0,000	0,030	0,038	0,035	0,016	0,033	0,033	
26-01-2018	-0,005	-0,004	0,000	-0,001	0,006	0,000	0,047	0,047	0,038	0,050	0,052	0,039	
27-01-2018	-0,007	0,003	0,002	-0,006	0,003	0,002	0,037	0,048	0,042	0,037	0,051	0,041	
Bias(sesgo)	0,000	0,002	0,005	0,000	0,006	0,002	0,052	0,055	0,031	0,043	0,055	0,028	
desv esta	0,009	0,004	0,010	0,007	0,004	0,005	0,048	0,013	0,009	0,051	0,016	0,018	
coordenadas con orbitas Precisas (E)													
	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS			
dia	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	
21-01-2018	-0,016	-0,008	-0,051	-0,005	-0,01	-0,005	-0,205	-0,077	-0,205	-0,169	-0,048	-0,169	
22-01-2018	-0,011	0,008	0,001	-0,008	0,007	-0,004	-0,208	0,004	-0,01	-0,204	-0,007	-0,014	
23-01-2018	0,007	0,008	0,004	0	0,003	0,005	-0,168	-0,065	-0,027	-0,193	-0,07	-0,033	
24-01-2018	0,01	0,002	0,004	-0,003	-0,003	0,006	-0,183	-0,099	-0,057	-0,175	-0,087	-0,051	
25-01-2018	0,025	0,005	-0,006	0,007	-0,006	-0,001	-0,145	0,028	0,004	-0,134	0,103	0,018	
26-01-2018	0,014	0,014	0,006	-0,025	0,001	0,007	-0,093	0,07	0,026	-0,094	0,066	0,013	
27-01-2018	0,03	0,001	0,001	0,03	0,003	0,005	0,026	0,069	0	0,013	0,043	-0,008	
Bias(sesgo)	0,008	0,004	-0,006	-0,001	-0,001	0,002	-0,139	-0,010	-0,038	-0,137	0,000	-0,035	
desv esta	0,017	0,007	0,020	0,017	0,006	0,005	0,083	0,070	0,078	0,076	0,073	0,064	
coordenadas con orbitas Precisas (Up)													
	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS			
dia	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	
21-01-2018	-0,002	0,029	-0,1	0,005	0,034	0,005	-0,122	-0,073	-0,122	-0,189	-0,099	-0,189	
22-01-2018	-0,019	0,023	0,018	0,016	0,023	0,029	0,071	-0,071	-0,051	0	-0,168	-0,286	
23-01-2018	0,031	0,011	0,003	0,042	0,037	0,036	-0,028	-0,07	-0,074	-0,043	-0,075	-0,085	
24-01-2018	-0,004	0,03	0,016	0,046	0,062	0,048	-0,179	-0,245	-0,246	-0,211	-0,273	-0,262	
25-01-2018	-0,028	-0,018	-0,01	-0,033	0,016	0,013	-0,14	-0,195	-0,195	-0,168	-0,286	-0,206	
26-01-2018	-0,032	-0,013	-0,005	0,003	0,009	0,004	-0,173	-0,276	-0,227	-0,176	-0,282	-0,236	
27-01-2018	-0,033	0,017	0,02	-0,035	0,02	0,024	-0,339	-0,239	-0,21	-0,338	-0,225	-0,212	
Bias(sesgo)	-0,012	0,011	-0,008	0,006	0,029	0,023	-0,130	-0,167	-0,161	-0,161	-0,201	-0,211	
desv esta	0,023	0,019	0,042	0,032	0,018	0,016	0,128	0,093	0,078	0,112	0,088	0,065	

# MZAC-ÓRBITAS RÁPIDAS VS. PRECISAS

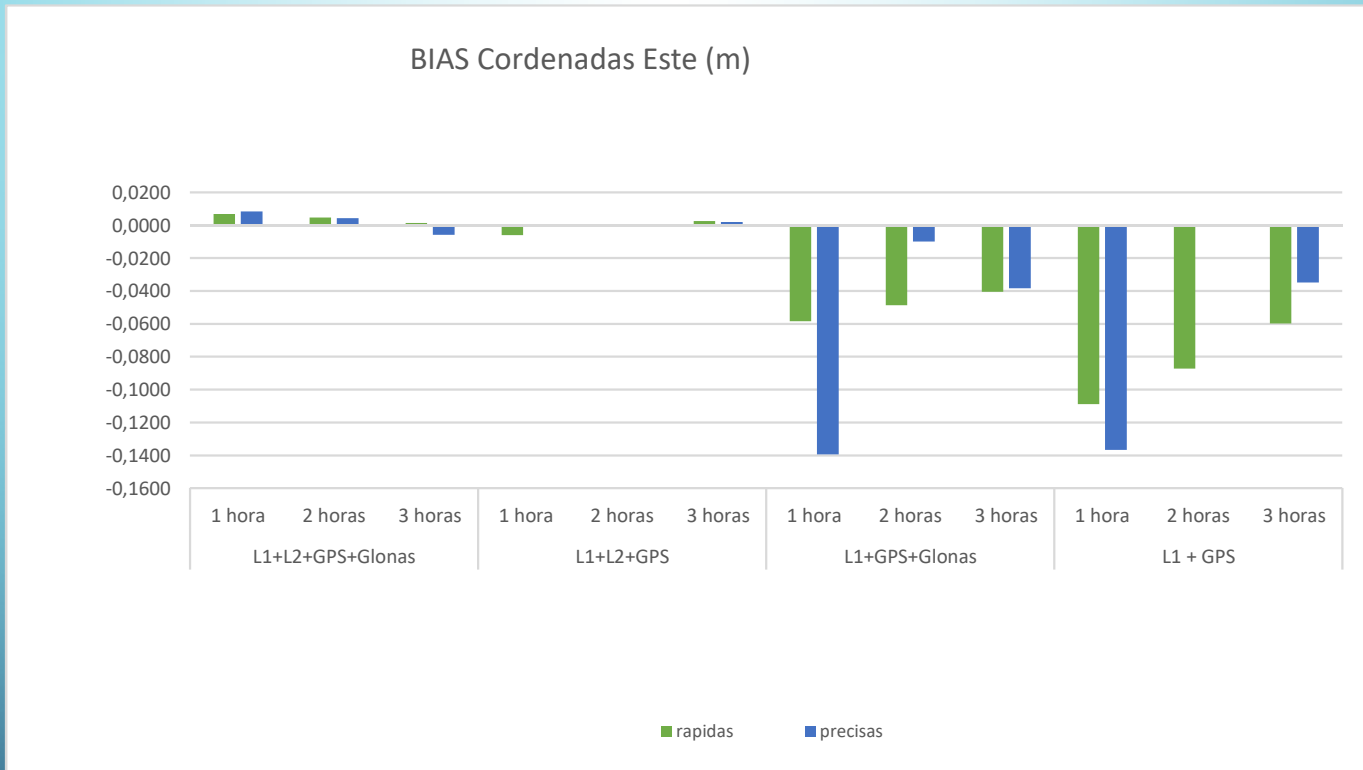
BIAS Cordenadas Norte (m)												
	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS		
	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas
rapidas	0,0040	0,0193	0,0174	0,0169	0,0269	0,0190	0,0101	0,0731	0,0346	0,0047	0,0869	0,0437
precisas	-0,0004	0,0024	0,0049	-0,0003	0,0060	0,0017	0,0521	0,0550	0,0309	0,0434	0,0554	0,0277
BIAS Cordenadas Este (m)												
	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS		
	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas
rapidas	0,0069	0,0047	0,0014	-0,0060	-0,0001	0,0026	-0,0584	-0,0487	-0,0404	-0,1089	-0,0873	-0,0597
precisas	0,0084	0,0043	-0,0059	-0,0006	-0,0007	0,0019	-0,1394	-0,0100	-0,0384	-0,1366	0,0000	-0,0349
BIAS Cordenadas Up (m)												
	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS		
	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas
rapidas	-0,0081	0,0117	0,0096	-0,0001	0,0277	0,0282	-0,1336	-0,0984	-0,0547	-0,1447	-0,1093	-0,1264
precisas	-0,0124	0,0113	-0,0083	0,0063	0,0287	0,0227	-0,1300	-0,1670	-0,1607	-0,1607	-0,2011	-0,2109
Desviacion estandar Coordenadas Norte (m)												
	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS		
	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas
rapidas	0,0137	0,0036	0,0028	0,0070	0,0146	0,0033	0,0516	0,0174	0,0240	0,0542	0,0314	0,0146
precisas	0,0087	0,0044	0,0105	0,0072	0,0043	0,0047	0,0482	0,0135	0,0094	0,0507	0,0160	0,0177
Desviacion estandar Coordenadas Este (m)												
	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS		
	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas
rapidas	0,0209	0,0062	0,0062	0,0223	0,0060	0,0071	0,0747	0,1615	0,0927	0,0765	0,1633	0,0733
precisas	0,0171	0,0069	0,0203	0,0167	0,0059	0,0050	0,0829	0,0704	0,0780	0,0758	0,0726	0,0639
Desviacion estandar Coordenadas Up (m)												
	L1+L2+GPS+Glonas			L1+L2+GPS			L1+GPS+Glonas			L1 + GPS		
	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas	1 hora	2 horas	3 horas
rapidas	0,0256	0,0193	0,0159	0,0324	0,0140	0,0161	0,1107	0,0748	0,0912	0,1146	0,0576	0,0361
precisas	0,0229	0,0195	0,0421	0,0322	0,0176	0,0164	0,1284	0,0926	0,0778	0,1116	0,0884	0,0649

# GRÁFICAS ORBITAS RÁPIDAS VS. PRECISAS

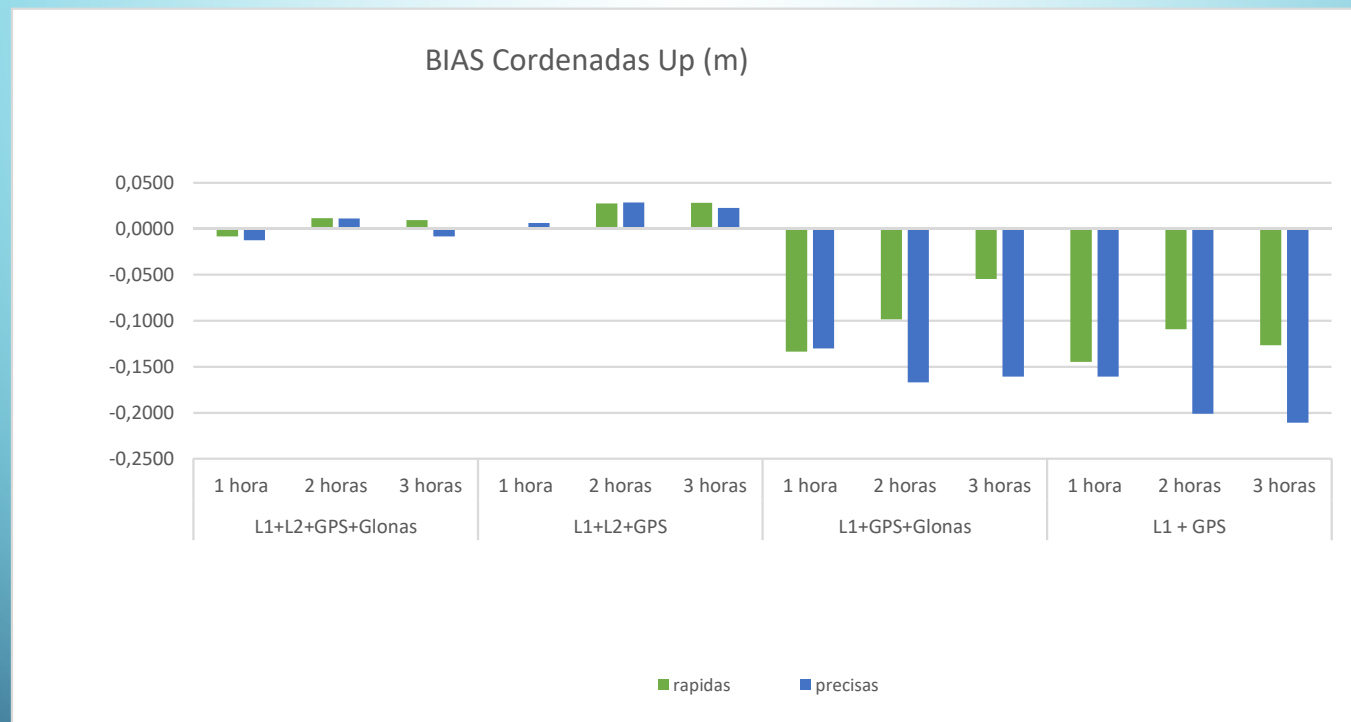




# GRÁFICOS ÓRBITAS RÁPIDAS VS. PRECISAS



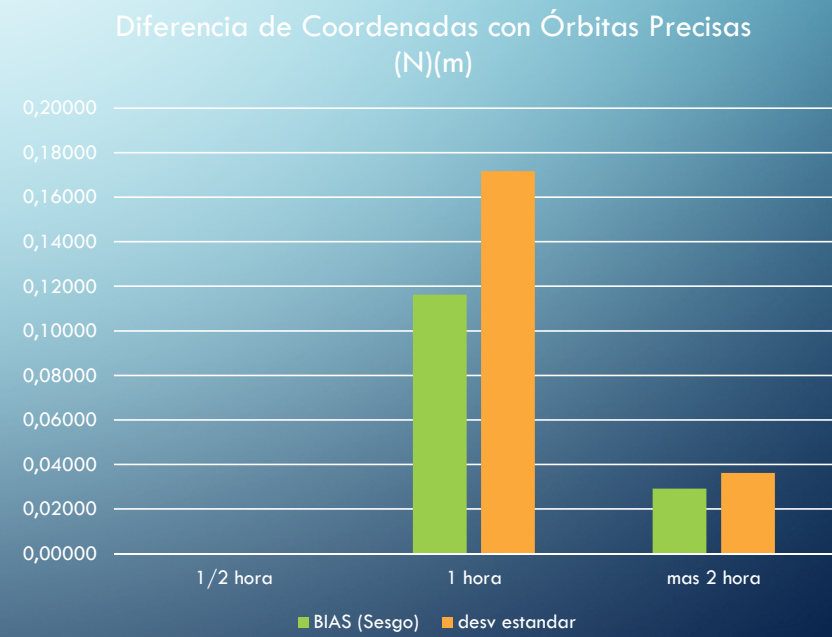
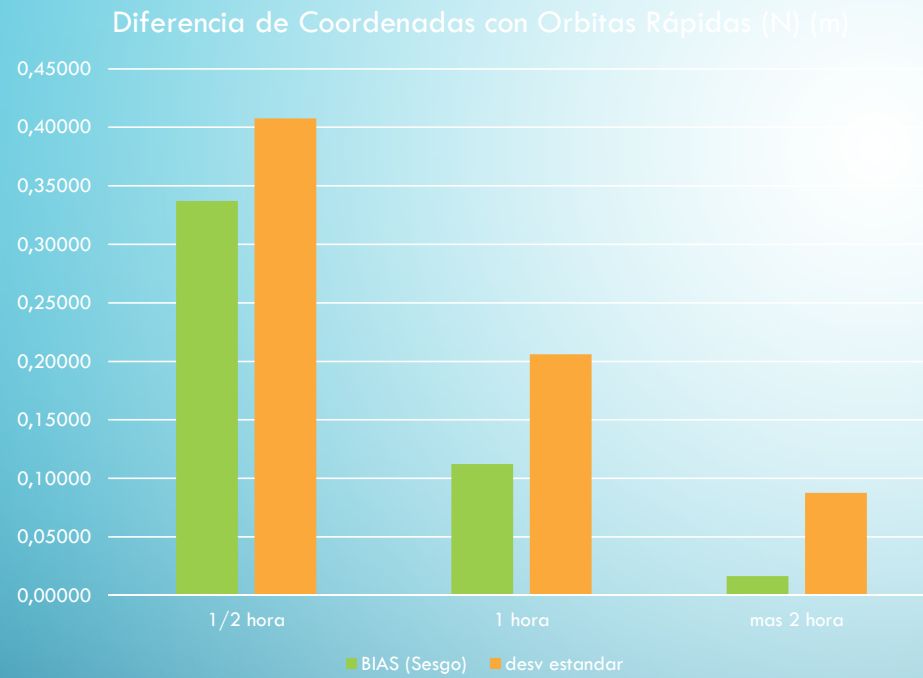
# GRÁFICOS ÓRBITAS RÁPIDAS VS. PRECISAS



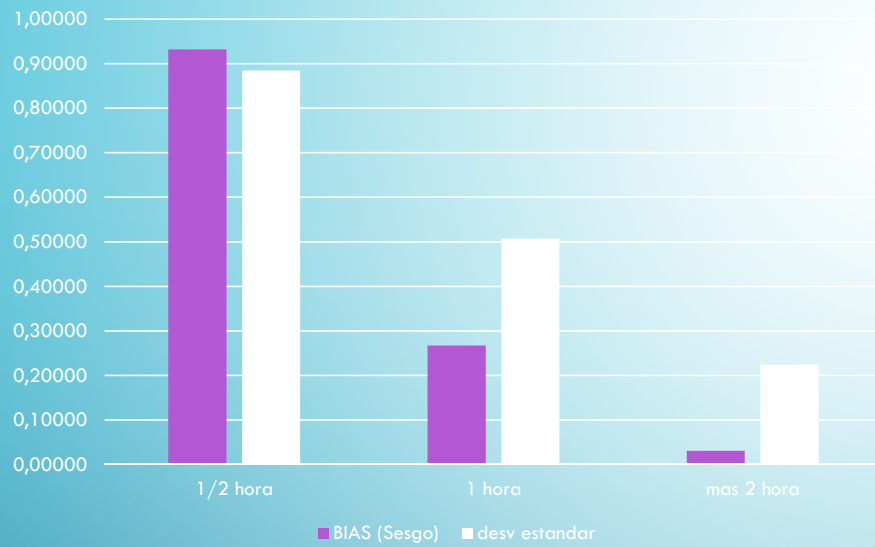
# MEDICIONES CON EQUIPO L1 DE USO MASIVO CON ÓRBITAS RÁPIDAS Y PRECISAS

Diferencia de Coordenadas con Orbitas Rápidas (N) (m)				Diferencia de Coordenadas con Órbitas Precisas (N)(m)			
dia	1/2 hora	1 hora	mas 2 hora	dia	1/2 hora	1 hora	mas 2 hora
04-03 (63)	-0,11600	-0,06500		04-03 (63)			0,03300
13-03 (72)	0,45300	-0,01300	0,07500	13-03 (72)			0,07900
17-03 (76)	0,67400	0,32500	-0,08400	17-03 (76)			0,00500
13-04 (103)		-0,09200		13-04 (103)		-0,09800	
14-04 (104)		0,12700		14-04 (104)		0,08400	
15-04 (105)			0,05900	15-04 (105)			0,00000
16-04 (106)		0,39200		16-04 (106)		0,31400	
17-04 (107)				17-04 (107)		0,16500	
BIAS (Sesgo)	0,33700	0,11233	0,01667	BIAS (Sesgo)		0,11625	0,02925
desv estandar	0,40757	0,20619	0,08755	desv estandar		0,17168	0,03621
Diferencia de coordenadas con orbitas Rápidas (E) (m)				Diferencia de coordenadas con orbitas Precisas (E) (m)			
dia	1/2 hora	1 hora	mas 2 hora	dia	1/2 hora	1 hora	mas 2 hora
04-03 (63)	1,87200	0,77400	0,33800	04-03 (63)			-0,01000
13-03 (72)	0,80700	0,97200	-0,17700	13-03 (72)			-0,17700
17-03 (76)	0,11700	0,00600	-0,08400	17-03 (76)			-0,08400
13-04 (103)		-0,07900		13-04 (103)		-0,02800	
14-04 (104)		-0,31900		14-04 (104)		0,08800	
15-04 (105)			0,04700	15-04 (105)			-0,13800
16-04 (106)		0,24900		16-04 (106)		0,23000	
17-04 (107)				17-04 (107)		0,02200	
BIAS (Sesgo)	0,93200	0,26717	0,03100	BIAS (Sesgo)		0,07800	-0,10225
desv estandar	0,88415	0,50708	0,22435	desv estandar		0,11192	0,07236
Diferencia de coordenadas con orbitas Rápidas (Up) (m)				Diferencia de coordenadas con orbitas Precisas (Up) (m)			
dia	1/2 hora	1 hora	mas 2 hora	dia	1/2 hora	1 hora	mas 2 hora
04-03 (63)	-1,91400	-1,47300	-4,01100	04-03 (63)			-0,17700
13-03 (72)	-3,20900	-2,03200	-0,20500	13-03 (72)			-0,20200
17-03 (76)	-2,45400	-2,24600	-0,09200	17-03 (76)			-0,09200
13-04 (103)		-0,23400		13-04 (103)		-0,33300	
14-04 (104)		-0,25400		14-04 (104)		-0,38100	
15-04 (105)			0,00300	15-04 (105)			-0,15300
16-04 (106)		0,00600		16-04 (106)		-0,05100	
17-04 (107)				17-04 (107)		-0,37500	
BIAS (Sesgo)	-2,52567	-1,03883	-1,07625	BIAS (Sesgo)		-0,28500	-0,15600
desv estandar	0,65047	0,99875	1,95835	desv estandar		0,15745	0,04712

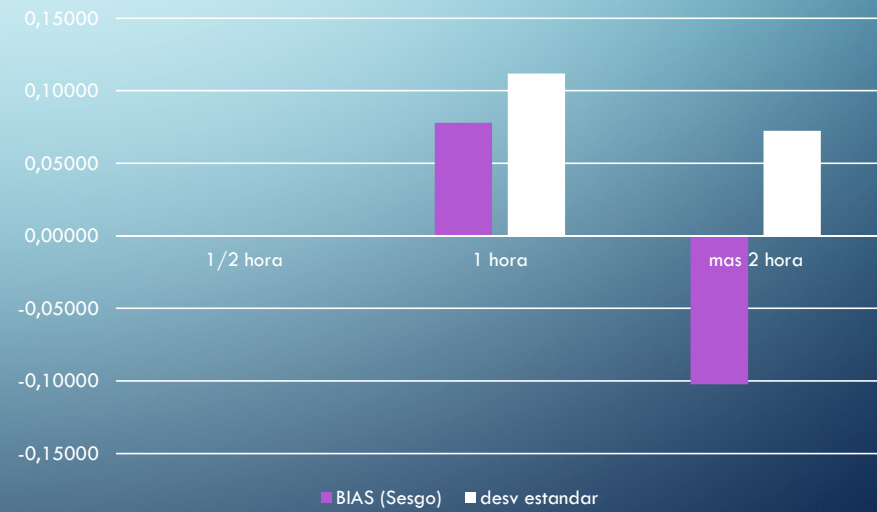




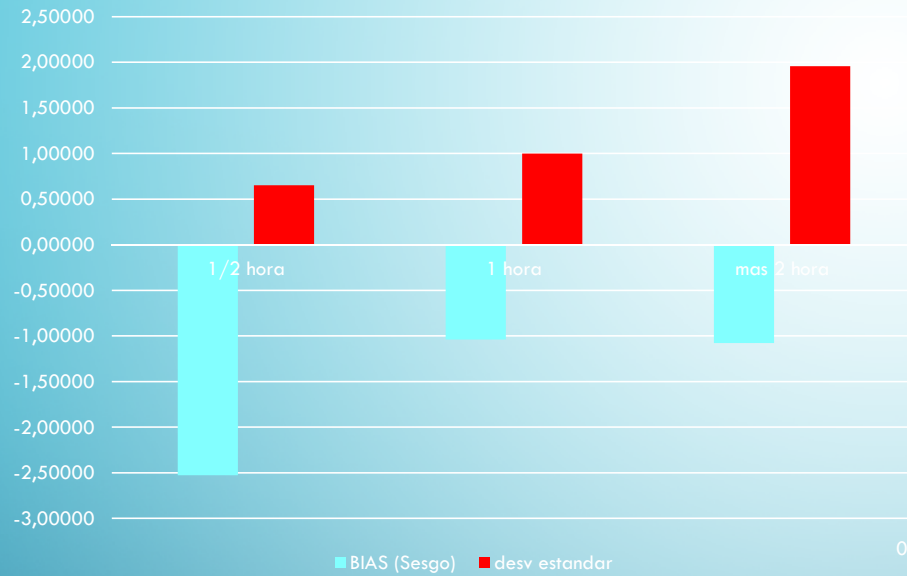
Diferencia de Coordenadas con Orbitas Rápidas (E)  
(m)



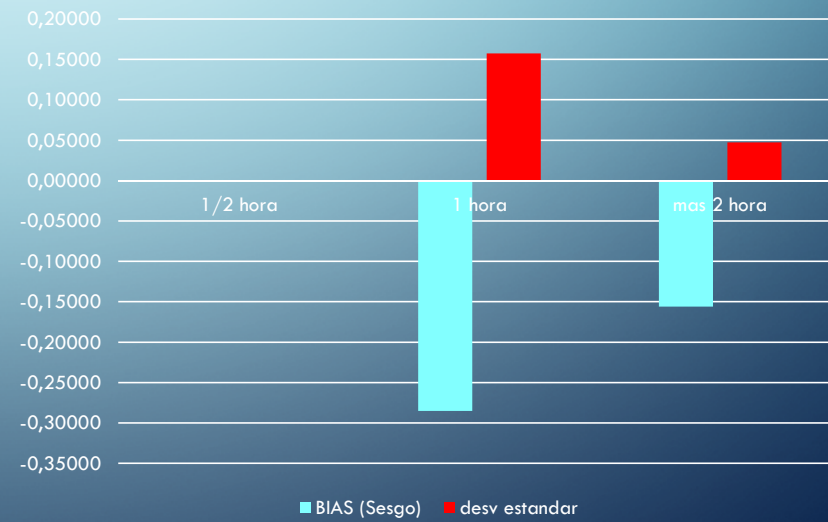
Diferencia de Coordenadas con Órbitas Precisas  
(E)(m)



Diferencia de Coordenadas con Orbitas Rápidas (Up)  
(m)

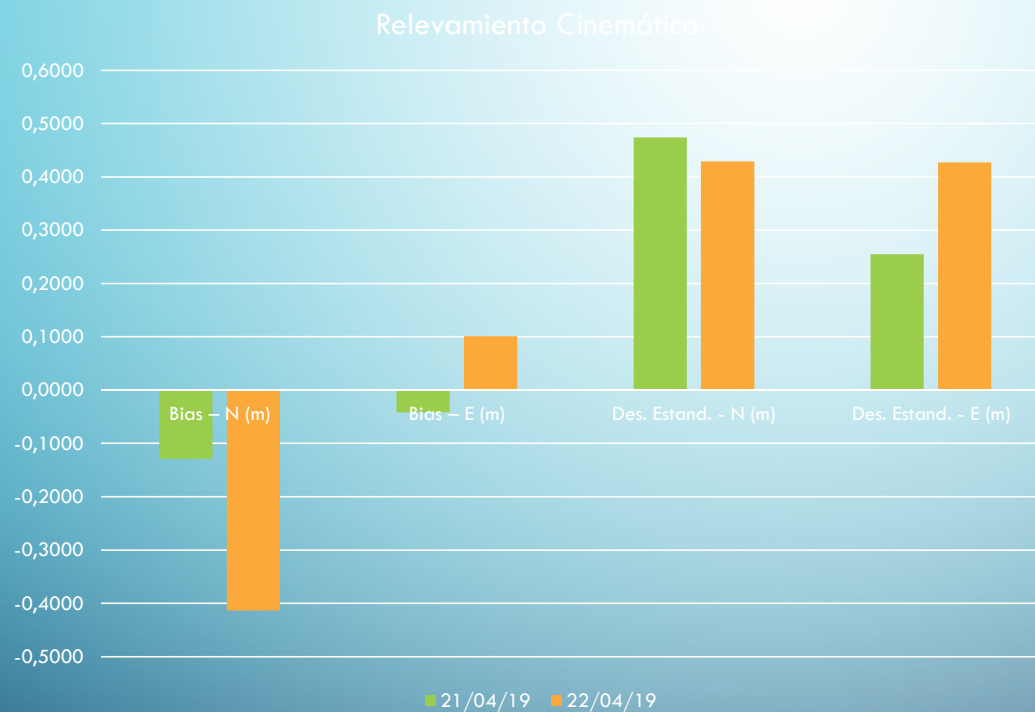


Diferencia de Coordenadas con Órbitas Precisas  
(Up)(m)



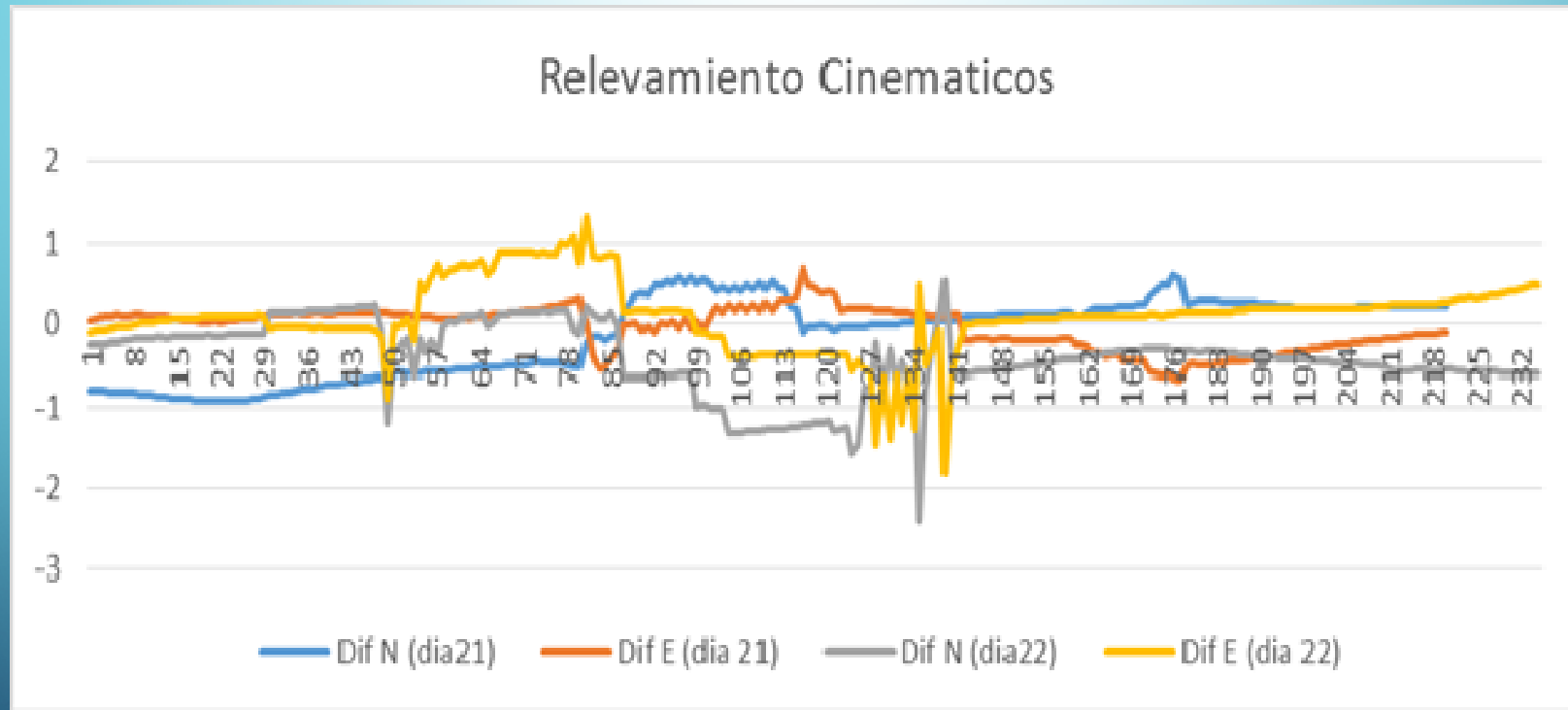


# RELEVAMIENTO CINEMÁTICO



Fecha	Bias - N (m)	Bias - E (m)	Des. Estand. - N (m)	Des. Estand. - E (m)
21/04/19	-0,1287	-0,0418	0,4742	0,2547
22/04/19	-0,4134	0,1012	0,4289	0,4271

# RELEVAMIENTO CINEMÁTICO: DIFER. PPP VS DIFERENCIAL COORDENADAS NORTE Y ESTE (M)



# VENTAJAS DEL MÉTODO PPP

- Que los usuarios no requieren vincularse a un marco de referencia ocupando una estación base con coordenadas conocidas
- Que desaparecen las limitaciones referidas a la longitud del vector o de la base
- Que simplifica el procesamiento de las observaciones GNSS y el trabajo de campo
- Que pueden aplicarse a levantamientos estáticos y cinemáticos
- Que permite el acceso directo al marco ITRF.
- Que permite la utilización o adquisición de un solo receptor independiente L1, lo que implica una menor inversión para profesionales que recién comienzan a ejercer.



## DESVENTAJA DEL MÉTODO

- .- REQUIERE DE TIEMPOS LARGOS DE CONVERGENCIA MAYORES A UNA HORA, NECESARIOS PARA QUE LA SOLUCION FLOTANTE DE LAS AMBIGUEDADES CONVERJA PARA GARANTIZAR UN POSICIONAMIENTO A NIVEL CENTIMÉTRICO

# CONCLUSIONES

- La técnica PPP puede ser utilizada para ciertas aplicaciones prácticas que necesiten precisiones en el orden de los decímetros, constituyéndose en una herramienta útil, accesible y de bajo costo para la georreferenciación y posicionamiento GPS.
- Trabajar con orbitas rápidas o precisas: Con tiempos de observación cortos (una hora), sin necesidad de esperar los parámetros precisos que en su emisión tardan entre 13 y 16 días, los resultados finales tienen una certidumbre aceptable.
- Resulta auspiciosa la posibilidad que se incorpore el PPP como una alternativa válida de georreferenciación en todo tipo de levantamientos que no tengan fines geodésicos y que las tolerancias impuestas así lo justifiquen.
- El PPP es recomendable aplicarlo en aquellas zonas donde el acceso al marco de referencia está limitado por la distancia, accesibilidad o bien por la destrucción de algún punto geodésico que necesitamos utilizar como referencia, o simplemente porque el día que fuimos al terreno a hacer el levantamiento la Estación Permanente que utilizamos estuvo fuera de servicio. A todo esto, podríamos agregar las zonas donde la cobertura con estaciones GNSS permanentes es escasa, ya sea por la baja densidad de población o por otras razones técnicas o económicas.
- El PPP en nuestros esquemas viene a llenar un vacío, por lo que queda en nuestras manos sacarle el máximo provecho.