

OBJETIVO: Evaluar la incertidumbre de la técnica PPP (Posicionamiento Puntual Preciso) bajo las condiciones típicas de trabajo en Agrimensura y medir su rendimiento en función del tiempo de observación.

INTRODUCCIÓN

Técnica PPP

- Técnica de medición mediante GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite) del tipo **absoluto**
- Funciona mediante servicios online para el cálculo de coordenadas GNSS de alta precisión.

PPP-Ar

- Transformación de las coordenadas obtenidas por PPP a POSGAR07, marco de referencia geodésico nacional de la República Argentina.
- VEL-Ar (Modelo de velocidades Argentina) para la transformación temporal a la época 2006.632.

Procesamiento PPP

- Observables de código y fase
- Archivos de órbitas satelitales.
- Correcciones a los relojes de los satélites.
- Parámetros orientación terrestre.
- Modelos de carga oceánica.
- Modelos del estado de la tropósfera.
- Datos de calibración absoluta de antenas.

PARTE EXPERIMENTAL

Obtención de datos

- Punto AGRIM en Dpto. de Agrimensura.
- Observaciones con receptor GNSS Kólida K9TX.
- 50 días distintos (2022-2023).
- Frecuencia semanal y sesiones de 4 horas.
- Procesamiento de archivos de 1, 2 y 4 horas.



Figura 1: Equipo donado por el Consejo Profesional de Agrimensura (CPA) de la Provincia de Buenos Aires en 2018.

RESULTADOS

- Posiciones de los puntos en el marco de referencia oficial de la Argentina POSGAR07.
- Estas coordenadas geodésicas se transforman a coordenadas planas Norte (N) y Este (E) mediante la proyección Gauss-Krüger, trabajando en faja 6.
- Para evaluar la exactitud del método aplicado se analizó la dispersión de las 50 observaciones respecto a valor de referencia obtenido mediante una técnica GNSS diferencial.
- Las coordenadas de referencia del punto AGRIM son: N= 6137418,123 E= 6413772,372.

Análisis de resultados

- Previsiblemente, la mayor exactitud fue alcanzada en las observaciones completas de 4 horas.
- La comparación entre las primeras 2 horas con las 2das 2 horas, no evidencia la presencia de sesgos. Los parámetros que caracterizan la dispersión de las mediciones, para ambos grupos, pueden considerarse equivalentes.
- La dispersión de las observaciones se reduce considerablemente al aumentar el tiempo de medición de 1 a 2 horas. Esta mejora no es tan marcada al extender la duración de 2 a 4 horas.

Tabla 1: parámetros que caracterizan la exactitud de los resultados, diferenciando por la duración de los archivos procesados: 1 hora, 2 horas (2* 1ra mitad, 2** 2da mitad) y 4 horas.

Duración (horas)	Precisión de las mediciones		Variabilidad de las coordenadas			
	Mediciones dentro del radio de 15 cm (%)	RMSE 2D (m)	Desviación estándar		Rango intercuartil	
			N (m)	E (m)	N (m)	E (m)
1	96.00	0.06	0.013	0.059	0.015	0.047
2*	100.00	0.03	0.008	0.029	0.009	0.032
2**	100.00	0.04	0.015	0.032	0.012	0.028
4	100.00	0.02	0.007	0.021	0.006	0.022

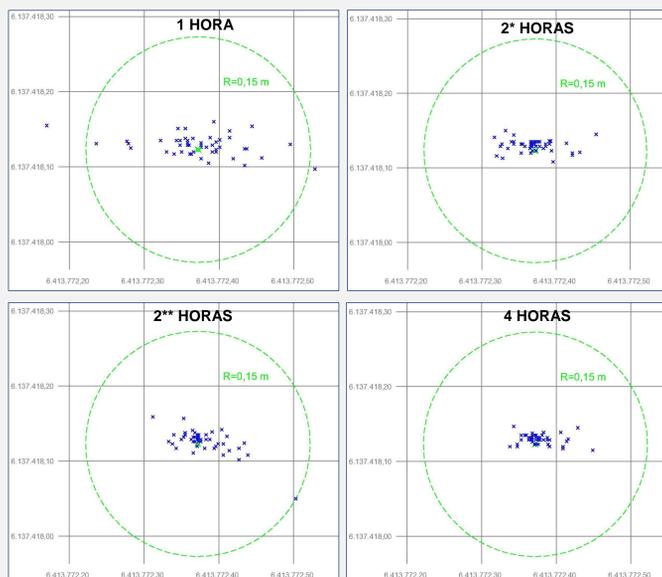


Figura 2: Distribución de mediciones respecto al punto AGRIM.

CONCLUSIONES

- ❖ Observaciones de 1 hora cumplen mayoritariamente con la tolerancia adoptada.
- ❖ PPP-Ar es una alternativa válida ante la falta de estaciones GNSS permanentes.
- ❖ La exactitud lograda permite usar PPP-Ar como verificación independiente de otras técnicas GNSS.
- ❖ El acceso a reportes completos mediante QR asegura trazabilidad y respaldo técnico.
- ❖ Dos horas de observación logran un buen equilibrio entre precisión y productividad.
- ❖ El PPP presenta incertidumbre relativa al procesamiento; en este trabajo se expresa respecto a POSGAR07.

REFERENCIAS

- Instituto Geográfico Nacional . (2022). *Servicio PPP-Ar Posicionamiento Puntual Preciso de la República Argentina*. <https://www.ign.gov.ar/NuestrasActividades/Geodesia/ppp>
- Kouba, J., & Héroux, P. (2001). Precise point positioning using IGS orbit and clock products. *GPS Solutions*, 5(2), 12–28. <https://doi.org/10.1007/PL00012884>
- Natural Resources Canada. (n.d.). *CSRS-PPP*. <https://webapp.csrscs-scrcs.nrcan-rncan.gc.ca/geod/tools-outils/ppp-info.php?locale=en>