

***Determinación de la Cota de la Estación Permanente UNRO (EP UNRO)***

***Obtención desnivel Nodal 127 – EP UNRO***

***Primera Parte:***

- Nivelación geométrica por doble alineación (Mangiaterra, Noguera (1999)) realizada el 14/11/2015, entre el Nodal 127 y el punto OSN [Obras Sanitarias de la Nación] 32 (ubicado en la ochava SO del edificio de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura [FCEIA]). Instrumental empleado: Nivel Zeiss Ni22, miras centimetradas.
- Grupo de trabajo: Ing. Geog. A. Mangiaterra – Agrim. P. Calvo – Agrim. G. Noguera – Ing. Agrim. G. Acosta – Agrim. L. Cornaglia.
- Véase Figuras 1 y 2.

***Segunda Parte:***

- Nivelación geométrica entre el punto OSN 32 y un Punto Auxiliar en la vereda del edificio (directamente bajo la antena de la Estación Permanente UNRO), y medición del desnivel entre el Punto Auxiliar y la base de la antena mediante cinta métrica suspendida.
- Grupo de trabajo: Ing. Geog. A. Mangiaterra – Agrim. P. Calvo – Agrim. G. Noguera – Agrim. L. Cornaglia.
- Véase Figuras 3, 4, 5, y 6.

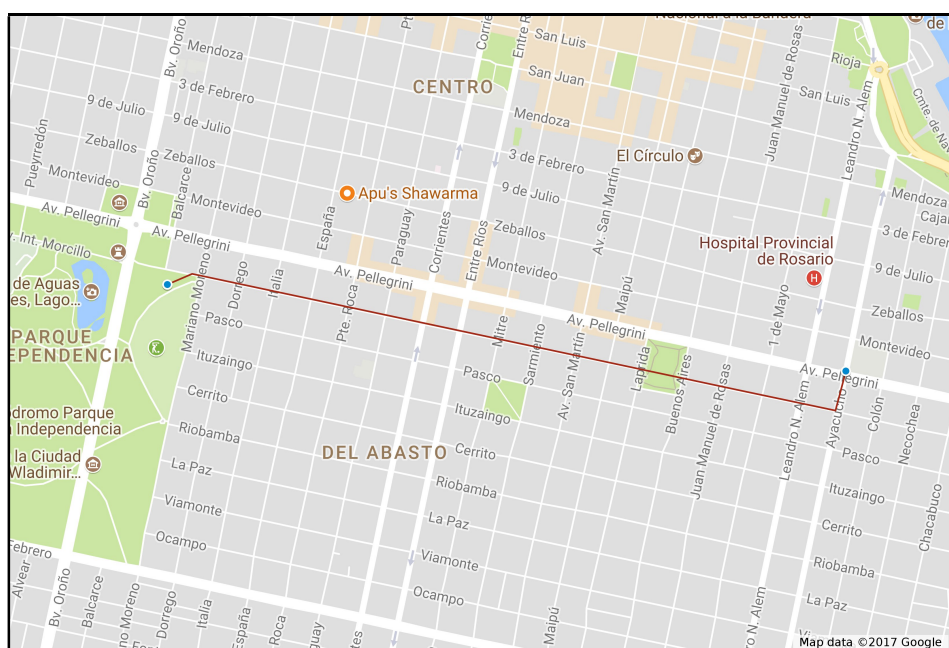


Figura 1: Recorrido de nivelación efectuado el día 14/11/2015, esquematizado sobre Google Maps.

*Determinación de la Cota de la Estación Permanente UNRO (EP UNRO)*

---



Figura 2: Postales del proceso de nivelación geométrica efectuada entre el Nodal 127 y el punto OSN 32.



Figura 3: Antena de la EP UNRO.

*Determinación de la Cota de la Estación Permanente UNRO (EP UNRO)*



Figura 4: Punto auxiliar localizado directamente bajo la antena de la EP UNRO.



Figura 5: Preparación de la medición (Terraza FCEIA).



Figura 6: Proceso de medición (Terraza FCEIA).

Considerando la primera y segunda parte se arribó a:

**Desnivel Nodal 127 – EP UNRO: 24.779 m**

En base al valor de cota del **Nodal 127 (24.870 m)**, publicado por el Instituto Geográfico Nacional, y el desnivel obtenido, resulta:

**Cota de EP UNRO: 49.649 m**

Determinación de la Cota de la Estación Permanente UNRO (EP UNRO)Corrección ortométrica (CO)

Considerando la longitud del recorrido nivelado, en el orden de 2.5 km, y que dicho recorrido, además, se desarrolla en zona de llanura, la aplicación de una corrección ortométrica carece de significación numérica a los efectos del valor obtenido. Igualmente, se presenta un cálculo preliminar y estimativo para observar su orden de magnitud. Para dicho cálculo, se sigue lo desarrollado por Heiskanen y Moritz (1985) [2], Cid Palacios y Ferrer Martínez (1997) [1], entre otros.

Los desarrollos respectivos a las expresiones de cálculo aplicadas, pueden observarse en la bibliografía mencionada y detallada posteriormente.

En un tramo nivelado, designado "genéricamente" como  $AB$ , la obtención de la  $CO$  es a través de la siguiente expresión:

$$CO_{AB} = \sum_A^B \frac{g - \gamma_0}{\gamma_0} \cdot \Delta n + \frac{\bar{g}_A - \gamma_0}{\gamma_0} \cdot H_A - \frac{\bar{g}_B - \gamma_0}{\gamma_0} \cdot H_B \quad (1)$$

Para el cálculo de gravedad normal  $\gamma$  se aplica:

$$\gamma(1984) = 978032.67714 \cdot \frac{1 + 0.0019318513639 \cdot \text{sen}^2 B}{\sqrt{1 - 0.00669437999013 \cdot \text{sen}^2 B}} \quad (2)$$

Fuente de (2): Introcaso, A. (2006) [3]

El valor de gravedad normal designado  $\gamma_0$ , se corresponde con el valor obtenido a partir de emplear una latitud geodésica ( $B$ ) igual a  $45^\circ$  (siguiendo lo establecido para el cálculo de alturas dinámicas (Véase desarrollo en [2])).

En relación a los valores de gravedad  $g$  caben dos aclaraciones:

(a) Se dispone del valor correspondiente al Nodal 127 (localizado en el Parque Independencia): 979546.96 mGal, el cual está publicado en 'Red Gravimétrica' de la sección Geodesia del sitio web del Instituto Geográfico Nacional.

(b) No se cuenta con un valor de  $g$  para la EP. De allí que el presente cálculo no sólo es preliminar sino además estimativo o híbrido, ya que se adoptó un valor  $g$  para la misma, aplicando una reducción por aire libre al valor de  $g$  de un punto sito a la entrada de FCEIA. Este punto cuenta con un valor de gravedad -no oficial- pero, a los efectos de este cálculo estimativo, se considera suficiente.

Para el valor de gravedad media  $\bar{g}$ , por ejemplo  $\bar{g}_A$ , se utiliza:

$$\bar{g}_A = g_A [gal] + 0.0424 \cdot H_A [km] \quad (3)$$

La expresión (3) proviene de la reducción de la gravedad medida en superficie ( $g_A$ ), y adoptando una densidad normal de  $2,67 g/cm^3$  (Véase desarrollo en [2]).

Así entonces, adoptando el Nodal 127 como punto  $A$ , la EP UNRO, como punto  $B$ , y asumiendo para  $H_A$  y  $H_B$  los valores geométricos medidos, se obtiene un valor preliminar de  $CO$  igual a  $0.11 mm$

*Determinación de la Cota de la Estación Permanente UNRO (EP UNRO)*

---

Bibliografía

- [1] Cid Palacios, R., Ferrer Martínez, S. (1997) "Geodesia Geométrica, Física y por Satélites". Instituto Geográfico Nacional. Madrid. I.S.B.N. 84-7819-085-6.
- [2] Heiskanen, W.A., Helmut Moritz, H. (1985) "Geodesia Física" Instituto Geográfico Nacional, Centro Nacional de Información, pp. 376.
- [3] Introcaso, A. (2006) "Geodesia Física". Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología. Volumen especial N°1. pp. 128. Rosario, 10-06-2006-. I.S.S.N. 1666-115X.
- [4] Mangiaterra, A., Noguera, G. (1999) "Nivelación por doble alineación" 'Contribuciones a la Geodesia en la Argentina de fines del Siglo XX. Homenaje a Oscar Parachú'. UNR Editora ISBN N° 950-673-201-9 Noviembre 1999 pp: 287-293.