

AUXILIAR N° 4 TOPOGRAFIA

Profesor: Iván Bejarano

Auxiliares: Cristian Cruz
Carlos Rozas

5 de Junio de 2008

Pregunta N° 1:

Usted ha postulado por un trabajo en la empresa constructora CURVAS S.A., la cual ha decidido contratarlo(a) luego de ponerlo(a) a prueba en un trabajo simple que corresponde al cálculo del movimiento de tierras de un trazado vial de 2 pistas dado por la figura. Se tiene un sistema de curva y contra-curva desde A hasta C (figura 1) en las cuales se debe considerar un peralte variable de acuerdo a las siguientes condiciones:

- El terreno a lo largo de todo el sistema puede considerarse como horizontal.
- La altura del eje (centro de la pista) del tramo 1 varía en forma parabólica de acuerdo a la siguiente ley:

$$h1(s) = (1.253 \cdot s^2 - 45.48 \cdot s + 1250) \times 10^{-3}$$

Donde:

s: Distancia sobre la curva en [m]

h1(s): Altura sobre le terreno de la rasante del tramo 1 en [m]

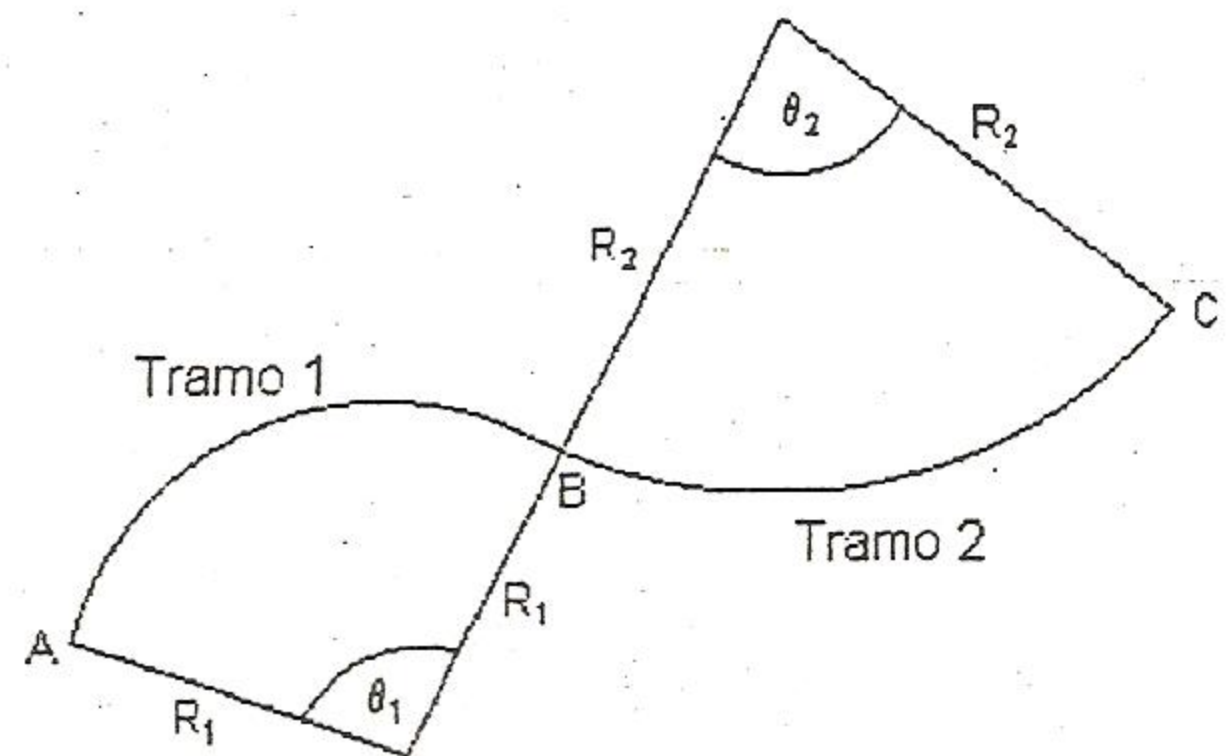


Fig. 1

- La altura del eje tramo 2 (h2(s)) varía en forma lineal desde B hasta C con pendiente de 0.8%.
- Dado que el sistema consta de una curva y una contra-curva, el peralte de los tramos cambia el sentido de su pendiente como se muestra en la figura 2
- Considere que para el tramo 1. la curva ha alcanzado su máximo peralte en el punto A, mientras que para el tramo 2, la curva ha alcanzado su máximo peralte en C
- En la figura 3 se muestra la variación de la altura de las rasantes de los tramos.

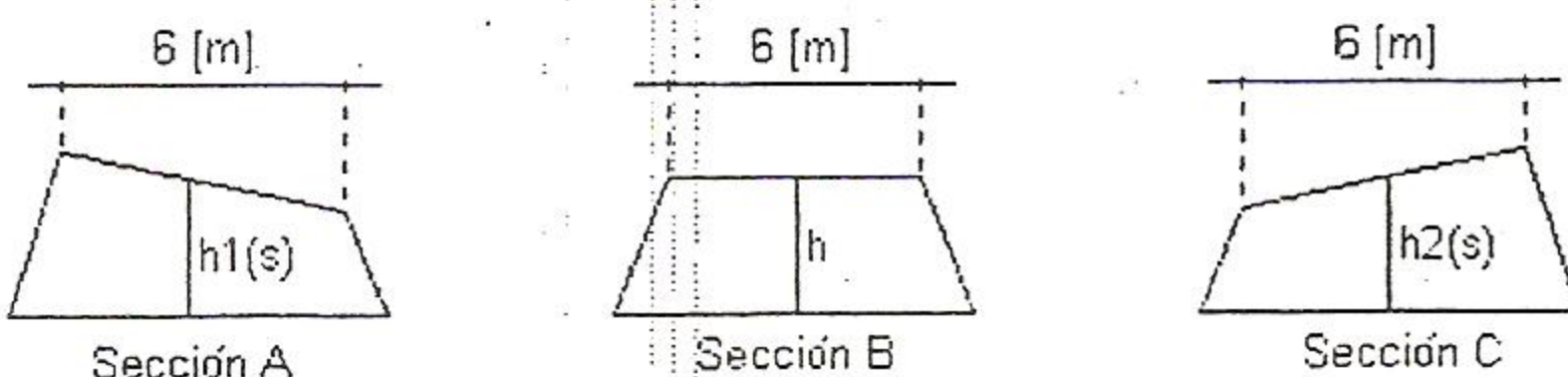


Fig. 2

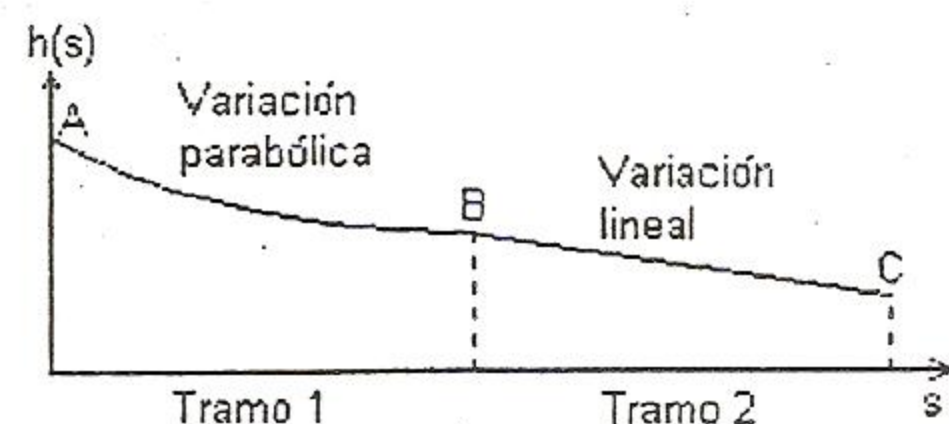
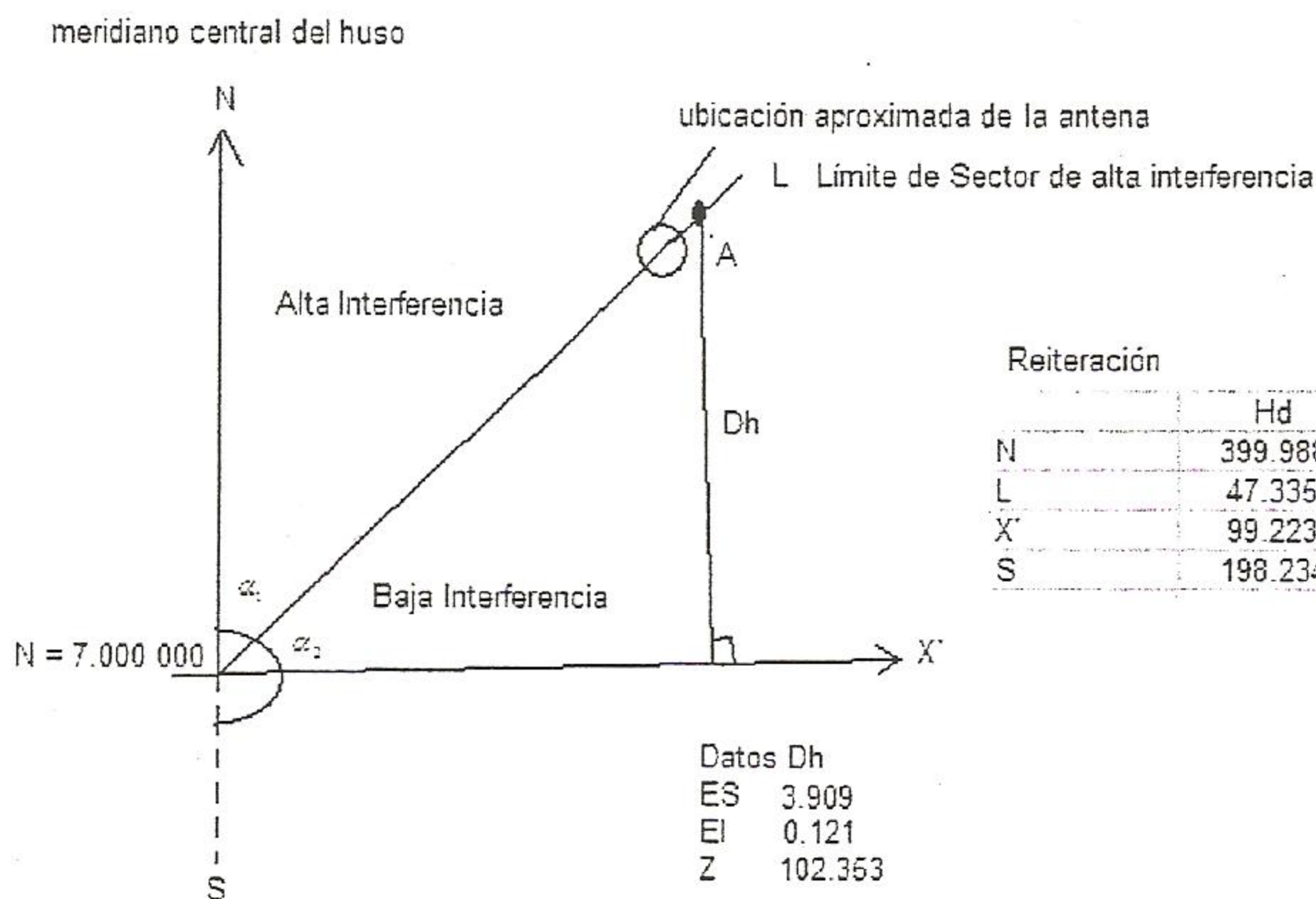


Fig. 3

Calcule el movimiento de tierras asociado a este proyecto, considerando que el peralte varía linealmente, además de los datos que se muestran a continuación.

Pregunta N°2:

Para el emplazamiento de una serie de radioteslecopios, se necesita determinar si la ubicación de la antena principal se encuentra dentro de un sector de alta interferencia magnética tal como se muestra en la figura. Adicionalmente se tiene un punto de generación eléctrica al cual se empalma la antena designado como punto A (sobre recta L). Desde dicho punto se determinó una distancia horizontal taquimétrica a un eje previamente definido denominado X' . Si se sabe que la antena tiene coordenadas UTM 19 J (N 7.000.398) (E 500.360), se solicita determinar si la antena en cuestión se encuentra en el sector con inconvenientes. Además se disponen de 20 m de un cable de energía especialmente diseñado para evitar pérdidas, por lo cual se debe verificar que el cable disponible alcanza para alimentar la antena. Dada la importancia del proyecto se solicita que establezca las precisiones de sus estimaciones de manera de dar una respuesta más certera.



Notas:

- α_1 α_2 se miden con una reiteración.
- Utilice precisiones de estadías y ángulo vertical típicas para la distancia taquimétrica desde A hasta eje X' (Dh).
- El eje Norte – Sur es exacto, además corresponde al meridiano central del huso.
- Considere que los ángulos horizontales menores a 2^{grad} son exactos.
- La coordenada UTM de la antena puede considerarse exacta.
- Trunque a 2 las cifras significativas de las distancias que utilice.
- Recuerde que el cable va desde A hasta la antena

AUXILIAR N° 4
TOPOGRAFÍA - OTOÑO 2007

AUX: CARLOS ROZAS R.

P1]

Tramo 1:

Perfil A: $s=0 \Rightarrow h_1(0) = 1,25 \text{ m}$

Perfil B: $s = R_1 \cdot \theta_1 = 12,91 \cdot 73,82 \cdot \frac{\pi}{200} = 14,97 \text{ m}$

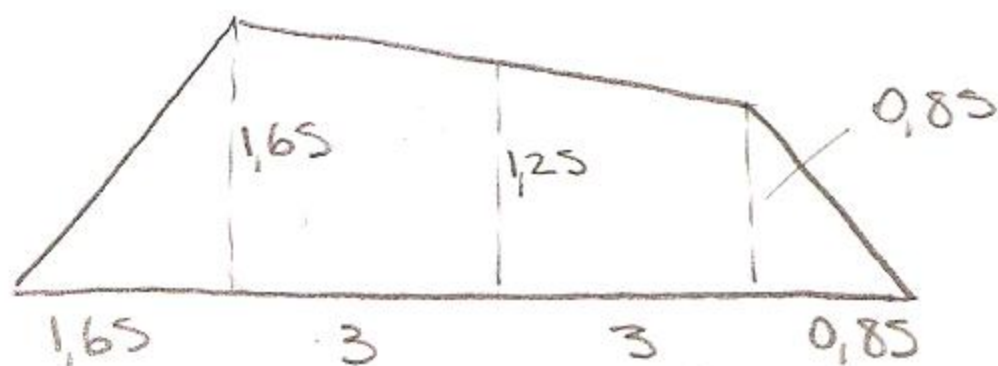
$\Rightarrow h_1(14,97) = 0,85 \text{ m}$

Variación no lineal $\Rightarrow$ Volumen del prismaoide

$$V_{\text{prim}} = \frac{1}{6} (S_A + 4 \cdot S_m + S_B) \cdot D_{HAB}$$

$\Rightarrow s = \frac{14,97}{2} \Rightarrow h_1(7,485) = 0,98 \text{ m}$

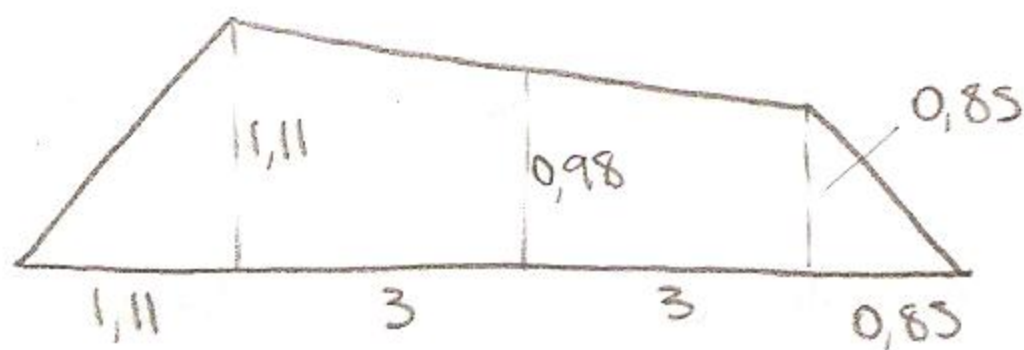
S_A



$$S_A = \frac{1,65^2}{2} + \frac{0,85^2}{2} + \frac{(0,85 + 1,65) \cdot 6}{2}$$

$$S_A = 9,2225 \text{ m}^2$$

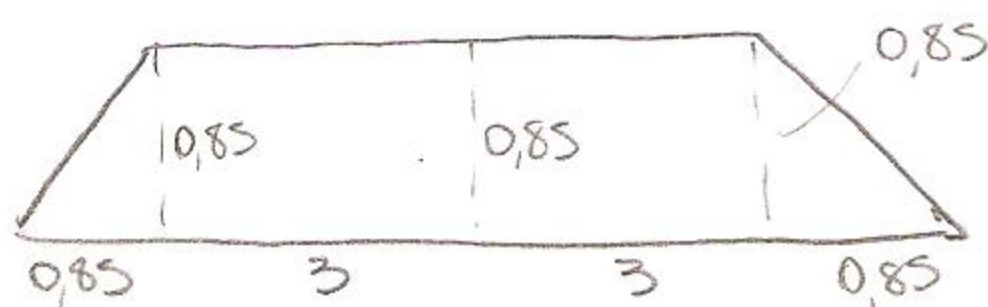
S_m



$$S_m = \frac{1,11^2}{2} + \frac{0,85^2}{2} + \frac{(0,85 + 1,11) \cdot 6}{2}$$

$$S_m = 6,8573 \text{ m}^2$$

S_B



$$S_B = 0,85(6 + 0,85) = 5,8225 \text{ m}^2$$

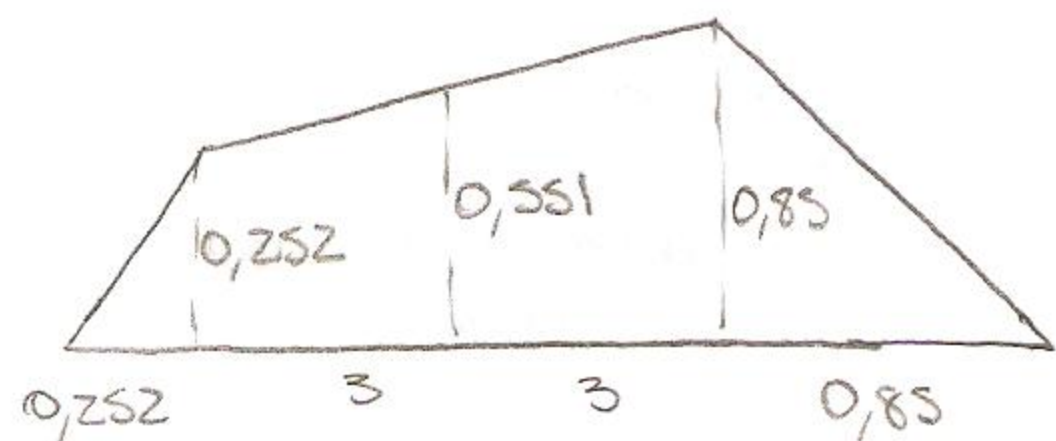
$\Rightarrow V_{T1} = \frac{1}{6} (9,2225 + 4 \cdot 6,8573 + 5,8225) \cdot 14,97 = 105,973 \text{ m}^3$

Trauco 2:

$$L_2 = g_2 \cdot R_2 = 30,74 \cdot \frac{\pi}{200} \cdot 77,39 = 37,369 \text{ m}$$

$$h_2(37,369) = 0,85 - 0,008 \cdot 37,369 = 0,551 \text{ m}$$

S_c



$$S_c = \frac{0,252^2}{2} + \frac{0,85^2}{2} + \frac{(0,252 + 0,85) \cdot 6}{2}$$

$$S_c = 3,699 \text{ m}^2$$

$$V_2 = \frac{1}{2} (S_B + S_c) \cdot L_2 = \frac{1}{2} (5,8225 + 3,699) \cdot 37,369 = 177,9 \text{ m}^3$$

Corrección debido a las curvas:

$$C_{A-m} = \frac{L_1}{2R_1} (S_A \cdot e_A + S_m \cdot e_m) ; C_{m-B} = \frac{L_1}{2R_1} (S_m \cdot e_m + S_B \cdot e_B) ; L_1 = \frac{L_2}{2}$$

$$e_A = \left(\frac{1,65^2}{2} \left(3 + \frac{1,65}{3} \right) + \frac{(1,65 - 0,85) \cdot 6}{2} - \frac{0,85^2 \left(3 + \frac{0,85}{3} \right)}{2} \right) \cdot \frac{1}{1,2225} = 0,6556 \text{ m}$$

$$e_m = \left(\frac{1,11^2}{2} \left(3 + \frac{1,11}{3} \right) + \frac{(1,11 - 0,85) \cdot 6}{2} - \frac{0,85^2 \left(3 + \frac{0,85}{3} \right)}{2} \right) \cdot \frac{1}{6,8573} = 0,2435 \text{ m}$$

$$C_{A-m} = \frac{7,485}{2 \cdot 12,91} (1,2225 \cdot 0,656 + 6,8573 \cdot 0,244) = 2,239 \text{ m}^3$$

$$C_{m-B} = \frac{7,485}{2 \cdot 12,91} (6,8573 \cdot 0,244) = 0,485 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_1 \text{ corregido} = V_1 + C_{A-m} + C_{m+B} = 105,973 + 2,239 + 0,485$$

$$V_1 \text{ corregido} = 108,697 \text{ m}^3$$

Tramo 2:

$$C_{BC} = \frac{L_2}{2 R_2} (S_B \cdot e_B^D + S_C \cdot e_C)$$

$$e_C = \left(\frac{0,85^2}{2} \left(3 + \frac{0,85}{3} \right) + \frac{(0,85 - 0,252) \cdot 6 \cdot 1}{2} - \frac{0,252^2}{2} \left(3 + \frac{0,252}{3} \right) \right) \cdot \frac{1}{3,699}$$

$$e_C = 0,779 \text{ m}$$

$$C_{B-C} = \frac{37,369}{2 \cdot 77,39} (3,699 \cdot 0,779) = 0,696 \text{ m}^3$$

$$\sim V_2 \text{ corregido} = 177,9 + 0,696 = 178,596 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{TOTAL}} = V_1 \text{ corregido} + V_2 \text{ corregido} = 108,697 + 178,596$$

$$V_{\text{TOTAL}} = 287,293 \text{ m}^3$$

PREGUNTA 2.

REITERACIÓN.

	H _b	H _t	PROMEDIO	PROMEDIO MED	COMPRESIÓN	Δ DEF
N	399,988	199,935	399,9615	0	0	0
L	47,835	247,078	47,2065	47,245	0,1864	47,4314
X'	99,223	299,124	99,1735	99,212	0,3914	99,6034
S	198,234	0,117	199,1755	199,214	0,786	200

$$\sigma_k = 0,0005$$

$$e = 0,786$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} \alpha_1 = 47,4314 \\ \alpha_2 = 52,172 \end{array} \right\} 99,6034 \Rightarrow e_2 = 0,3966^{\circ} \leftarrow \text{ángulo entre } X' - E$$

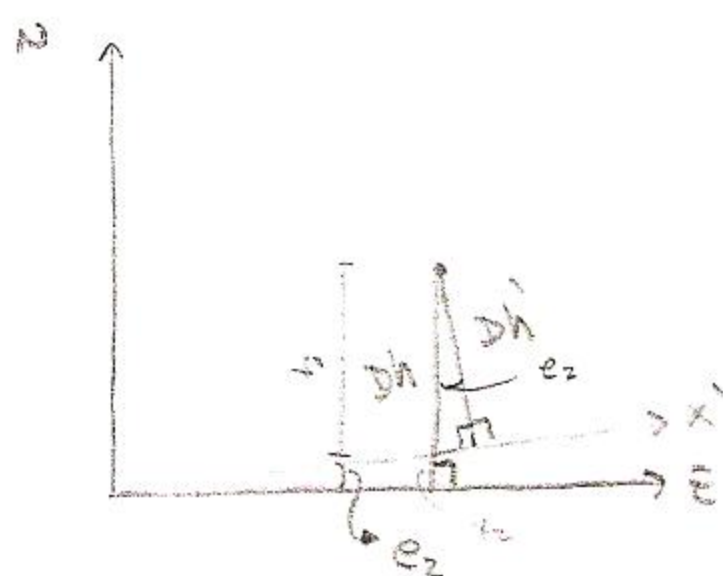
$$\begin{aligned} \underline{Dh} &= 3,909 \\ e_1 &= 0,121 \\ z &= 102,353 \end{aligned}$$

$$Dh = (e_3 - e_1) \cdot \sin^2(z) \cdot 100$$

$$Dh = 378,28 \text{ m} \leftarrow \text{DISTANCIA DESDE EL GEODALOM A } X'$$

$$\sigma_{Dh} = \sqrt{2 \cdot (100 \sin^2(z) \cdot \sigma_{e_1})^2 + \left(2 \cos(z) \sin(z) \cdot \sigma_{e_2} \cdot \frac{\pi}{200} \right)^2}$$

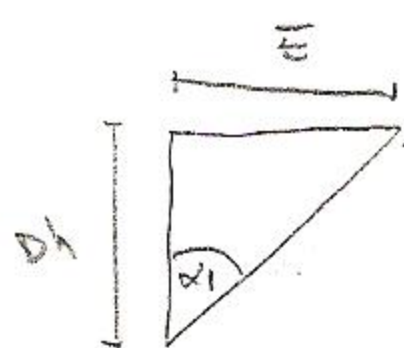
$$\sigma_{Dh} = 0,71 \text{ m}$$



$$Dh = X_1 + X_2$$

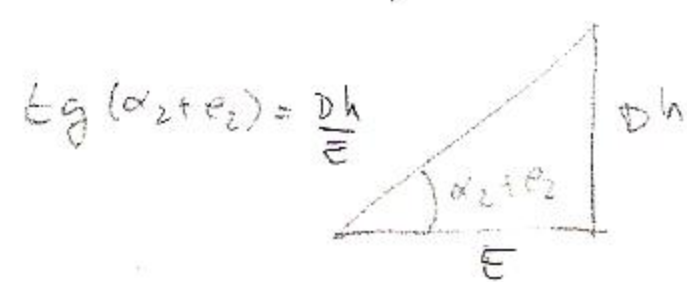
$$\cos(e_2) = \frac{Dh'}{X_1} \Rightarrow X_1 = 378,29 \text{ m}$$

$$\tan(e_2) = \frac{X_2}{E} \Rightarrow X_2 = E \tan(e_2)$$



$$\tan(\alpha_1) = \frac{E}{Dh} \Rightarrow E = Dh \cdot \tan(\alpha_1)$$

$$X_2 = Dh \tan(\alpha_1) \tan(e_2)$$



$$Dh = \frac{Dh'}{\cos(e_2)} + Dh \tan(\alpha_1) \tan(e_2) \Rightarrow Dh = \frac{Dh'}{\cos(e_2)} \cdot \frac{1}{(1 - \tan(\alpha_1) \tan(e_2))}$$

$$E = Dh \tan(\alpha_1)$$

$$\Rightarrow Dh = 380,47 \text{ m}$$

$$Dh = \Delta N_{\text{GENERALSOX}}$$

$$\Delta N_{\text{GENERALSOX}} = 380,47 \text{ m}$$



$$\tan(\epsilon_2 + \kappa_2) = \frac{\Delta N}{\Delta E} \Rightarrow \Delta E_g = 350,94$$

$$\Delta E = \Delta N \cdot \tan(\kappa_1)$$

$$\Delta N_{\text{GENERALSOX}} = \underbrace{\frac{Dh}{\cos(\epsilon_2)}}_A \cdot \underbrace{\frac{1}{(1 - \tan(\kappa_1) \tan(\epsilon_2))}}_B$$

$$\frac{d(\tan(\alpha))}{d\alpha} = \sec^2(\alpha)$$

$$\frac{\partial \Delta N_g}{\partial \kappa_1} = \frac{\partial A}{\partial \kappa_1} \cdot B + \frac{\partial B}{\partial \kappa_1} \cdot A$$

$$= \frac{Dh}{\cos(\epsilon_2)} \cdot \left[\frac{\sec^2(\kappa_1) \tan(\epsilon_2)}{(1 - \tan(\kappa_1) \tan(\epsilon_2))^2} \right] = 4,41$$

$$\sigma_{\kappa_1} = 0,0005 \cdot \frac{\pi}{200}$$

$$\sigma_{\epsilon_2} = 0$$

$$\frac{\partial \Delta N_g}{\partial Dh} = \frac{1}{\cos(\epsilon_2)} \cdot \frac{1}{(1 - \tan(\kappa_1) \tan(\epsilon_2))} = 1,01$$

$$\sigma_{Dh} = 0,71$$

$$\sigma_{\Delta N_g} = 0,72 \text{ m}$$

$$\Delta E_g = Dh \cdot \tan(\kappa_1)$$

$$\sigma_{Dh} = \sigma_{\Delta N_g}$$

$$\sigma_{\kappa_1} = 0,0005 \cdot \frac{\pi}{200}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\Delta E_g} = 0,65$$

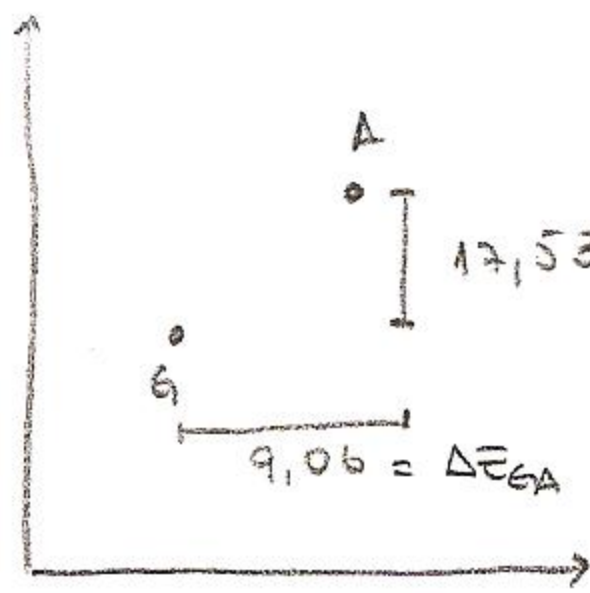
$$\frac{\partial \Delta E_g}{\partial Dh} = \tan(\kappa_1)$$

$$\frac{\partial \Delta E_g}{\partial \kappa_1} = Dh \cdot \sec^2(\kappa_1)$$

COORDENADAS DE LA ANTENA

$$\Delta N = 398$$

$$\Delta E = 360$$



$$Dh_{GA} = 19,73 \text{ m}$$

CABLE 20 m $\rightarrow$ NO ALCANZA, YA QUE

$$Dh_{GA} = 19,73 \pm 0,71 \text{ *}$$

$$Dh_{GA+} = 20,44 \text{ m.}$$

VEAMOS DONDE ESTÁ LA ANTENA.

$$\begin{matrix} G \\ (350,94 ; 380,47) \\ x \quad y \end{matrix}$$

$$(0,0)$$

$\Delta N = 1,084145 \Delta E$ + ECUACIÓN DE LA RECTA L.

PARA $\Delta E = 360 \Rightarrow \Delta N = 390,2922 < \Delta N_{ANTENA} \rightarrow$ ESTÁ DENTRO DE ALTA INTERFERENCIA.

* Error Dh_{GA}

$$Dh_{GA} = \sqrt{\Delta N_{GA}^2 + \Delta E_{GA}^2}$$

$$\Delta N_{GA} = \Delta N_{ANTENA} - \Delta N_{GENERADOR}$$

$$\Delta N_{ANTENA} = 0 \Rightarrow \sigma_{\Delta N_{GA}} = 0,72 \text{ m}$$

$$\Delta E_{GA} = \Delta E_{GENERADOR} \Rightarrow \sigma_{\Delta E_{GA}} = 0,65 \text{ m}$$

$$\frac{\partial Dh_{GA}}{\partial \Delta N_{GA}} = \frac{1}{2} \frac{2 \Delta N_{GA}}{\sqrt{\Delta N_{GA}^2 + \Delta E_{GA}^2}} = \frac{\Delta N_{GA}}{\sqrt{\Delta N_{GA}^2 + \Delta E_{GA}^2}} = 0,89$$

$$\frac{\partial Dh_{GA}}{\partial \Delta E_{GA}} = \frac{\Delta E_{GA}}{\sqrt{\Delta N_{GA}^2 + \Delta E_{GA}^2}} = 0,46$$

$$\sigma_{Dh_{GA}} = \sqrt{\left(\frac{\partial Dh_{GA}}{\partial \Delta E_{GA}} \cdot \sigma_{\Delta E_{GA}} \right)^2 + \left(\frac{\partial Dh_{GA}}{\partial \Delta N_{GA}} \cdot \sigma_{\Delta N_{GA}} \right)^2} = 0,71 \text{ m}$$

$$\sigma_{Dh_{GA}} = 0,71 \text{ m}$$