
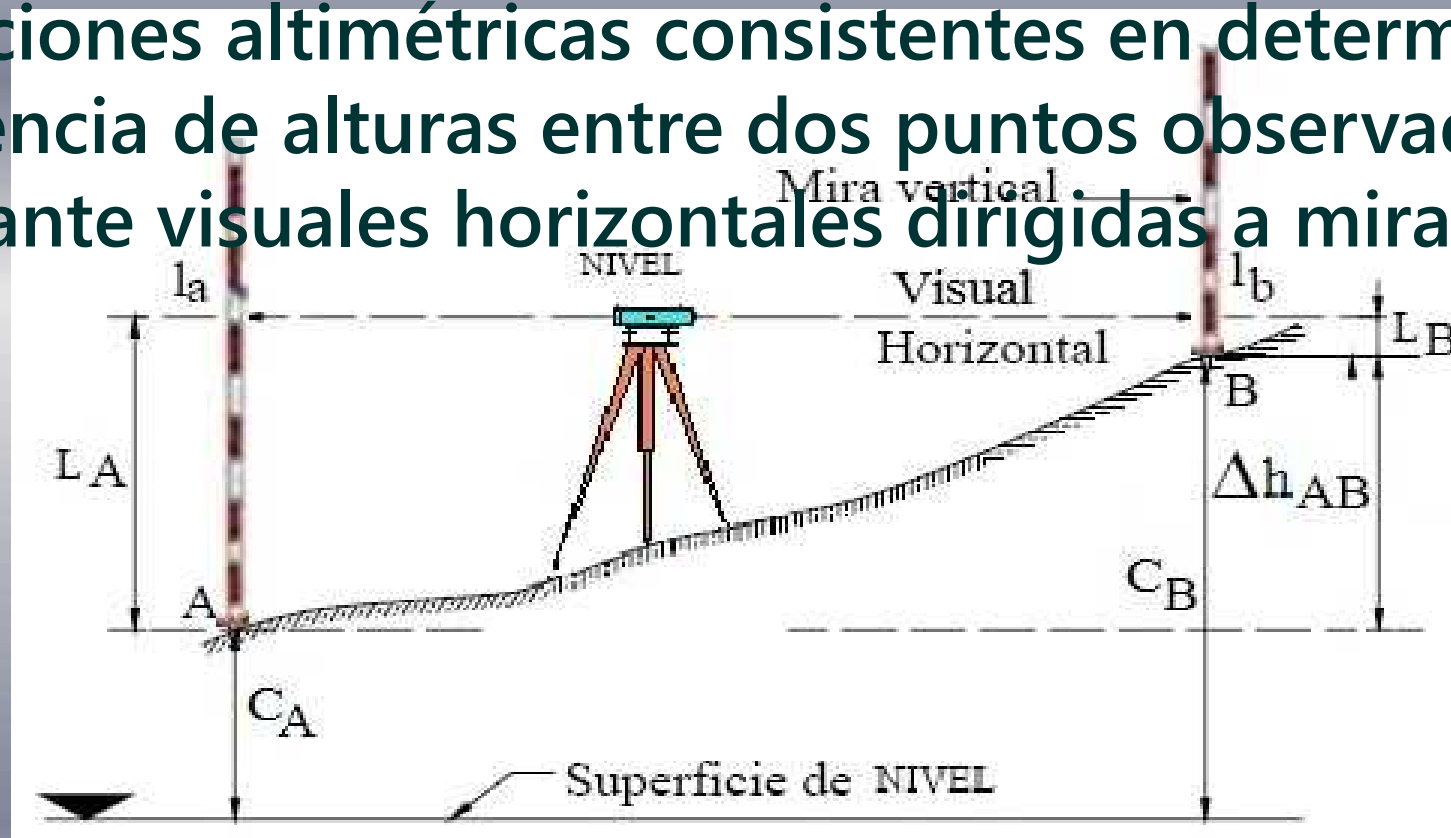


MÉTODOS para DETERMINAR DIFERENCIAS DE ELEVACIÓN

- Cinta.-
 - Nivelación Geométrica o por Alturas.-
 - Nivelación Trigonométrica o por Pendientes.-
 - Nivelación Barométrica.-
- 

NIVELACIÓN GEOMÉTRICA

Se entiende por Nivelación Geométrica al sistema de mediciones altimétricas consistentes en determinar la diferencia de alturas entre dos puntos observados, mediante visuales horizontales dirigidas a miras verticales.



$$U_{h_{AB}} = l_a - l_b$$



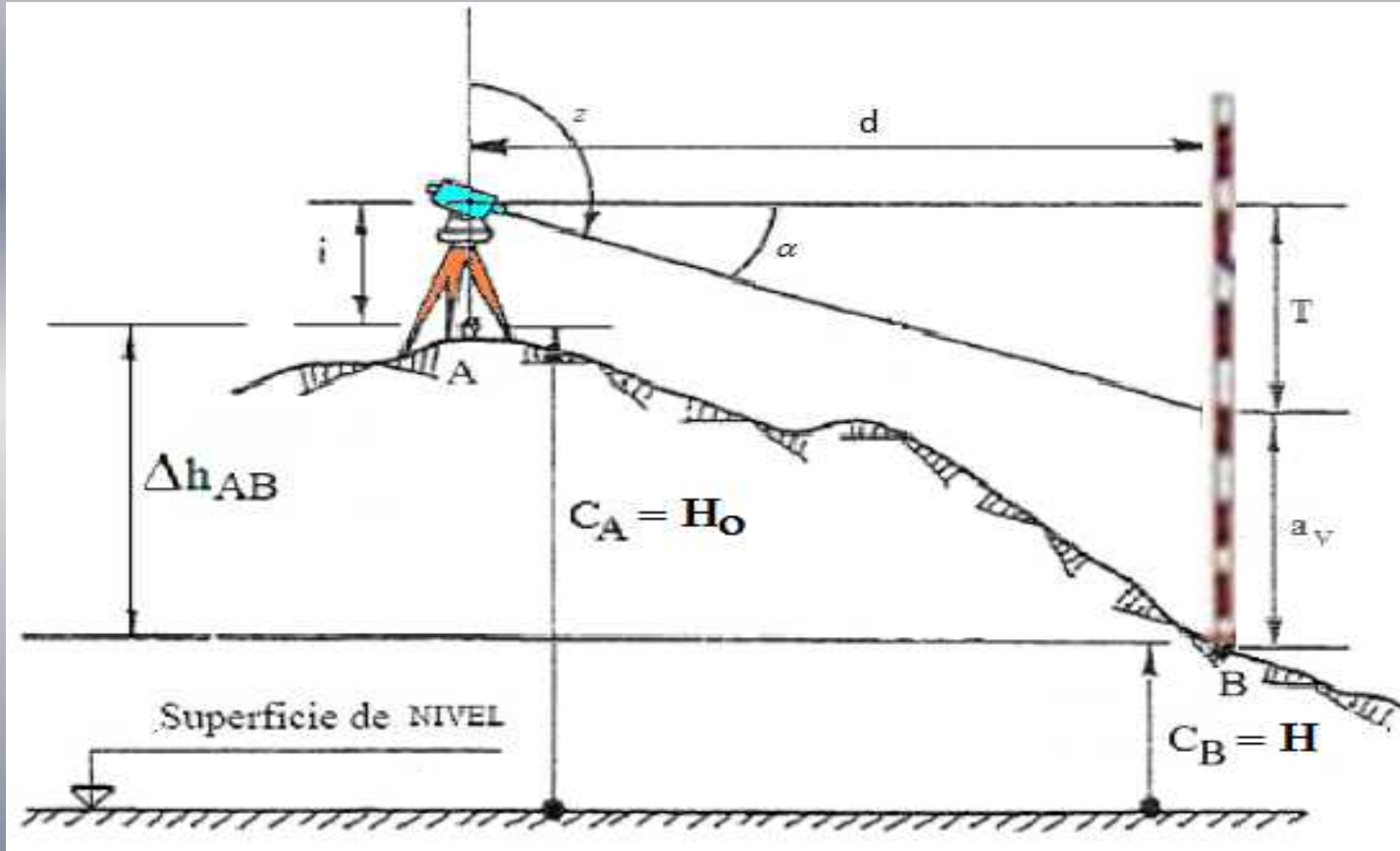
$$C_B = C_A + U_{h_{AB}}$$

NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA

Se entiende por Nivelación Trigonométrica al sistema de mediciones altimétricas consistente en determinar la diferencia de alturas entre dos puntos observados, mediante visuales inclinadas dirigidas sobre miras verticales.



NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA



$$z = 90^\circ + \alpha$$

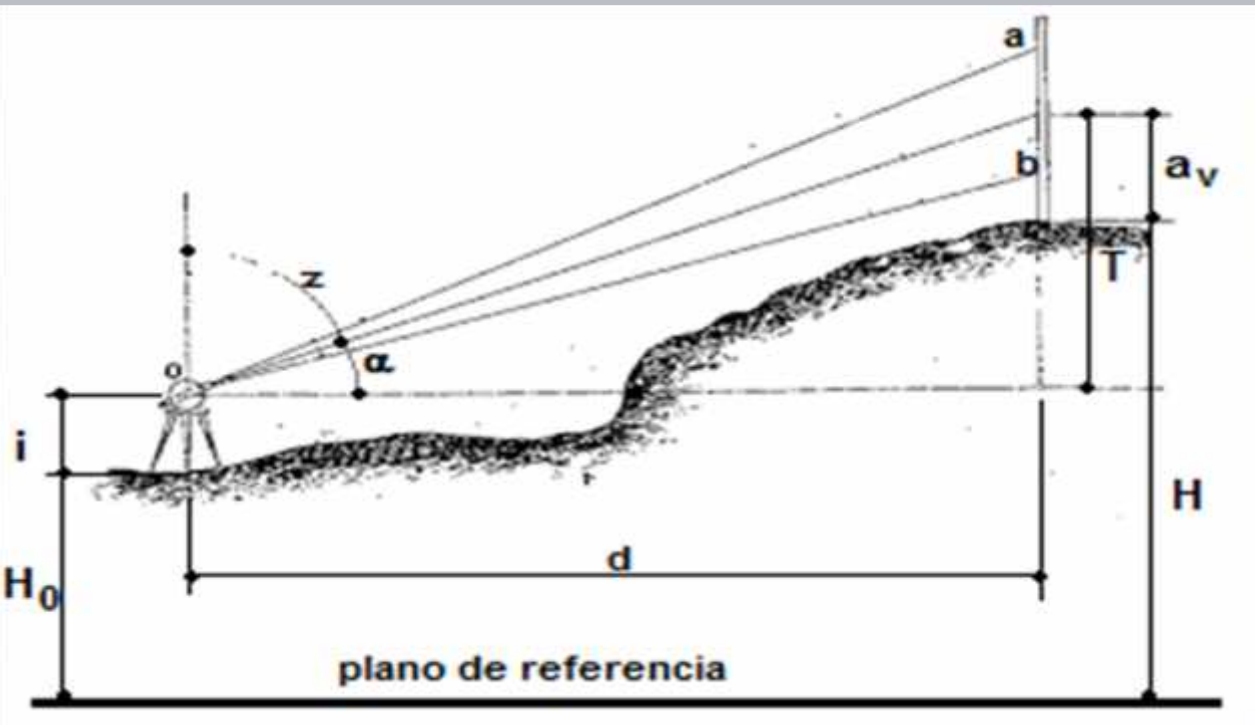


$$\alpha = 90^\circ - z$$

$$\Delta h_{AB} = C_A - C_B$$

$$C_A + i_a \hat{=} C_B + a_v + T$$

NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA



DATOS:

i : altura de instrumento.

a_v : lectura media.

a : lectura superior.

b : lectura inferior.

z : ángulo o distancia cenital.

α : ángulo de altura ($90^\circ - z$).

H_0 : cota del punto de estación.

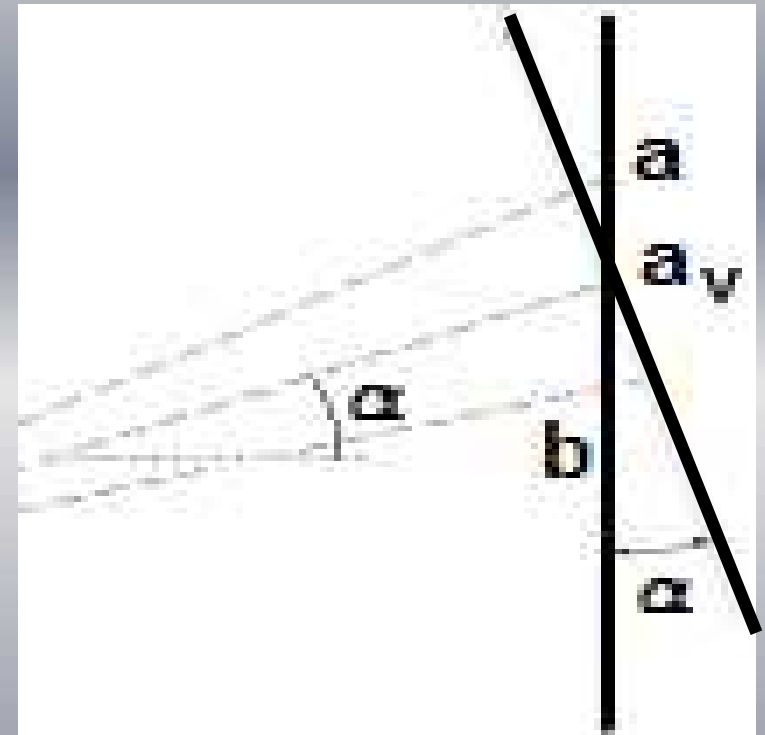
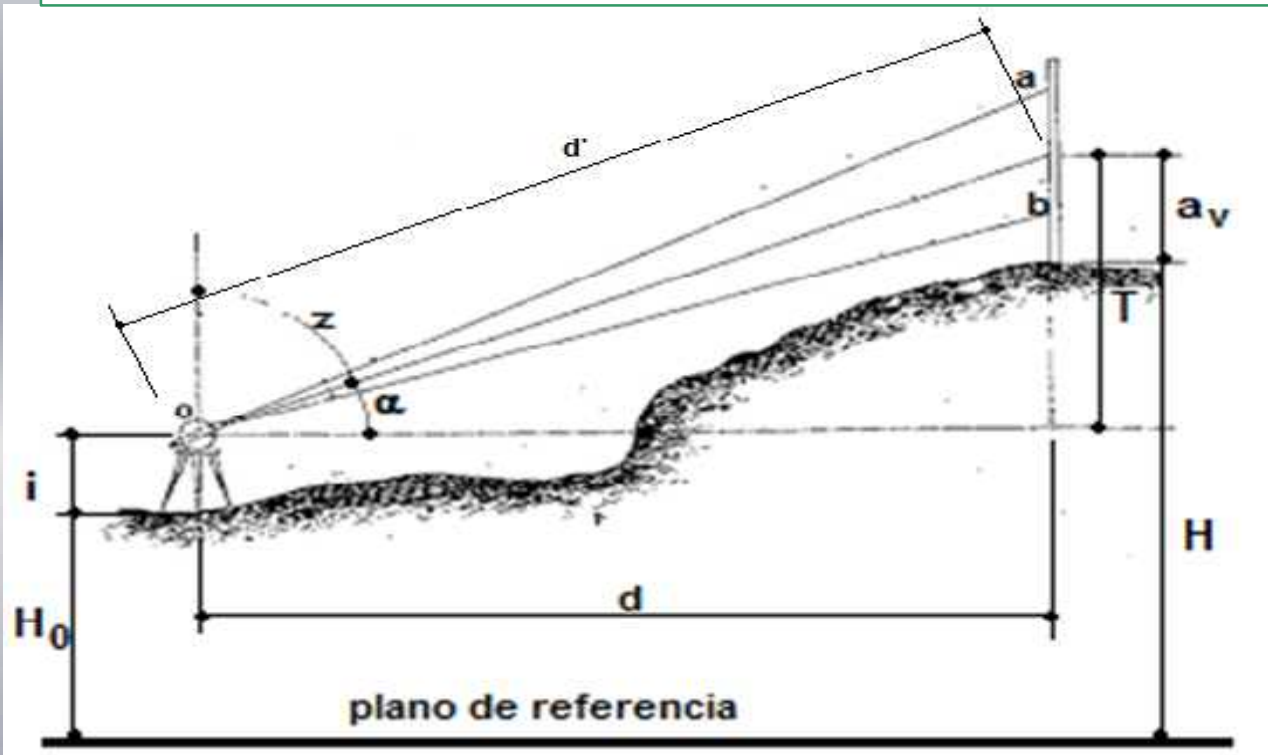
INCÓGNITAS:

d : distancia estadimétrica.

T : distancia desde el eje horizontal H-H del instrumento a la lectura media a_v .

H : cota del punto visado.

NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA



$$m_k = k \cdot (a - b)$$

$$d' = m_k \cdot [\cos(\alpha)]$$

$$d = m_k \cdot [\cos(\alpha)]^2$$

$$T = [m_k \cdot \text{sen}(2\alpha)] / 2$$

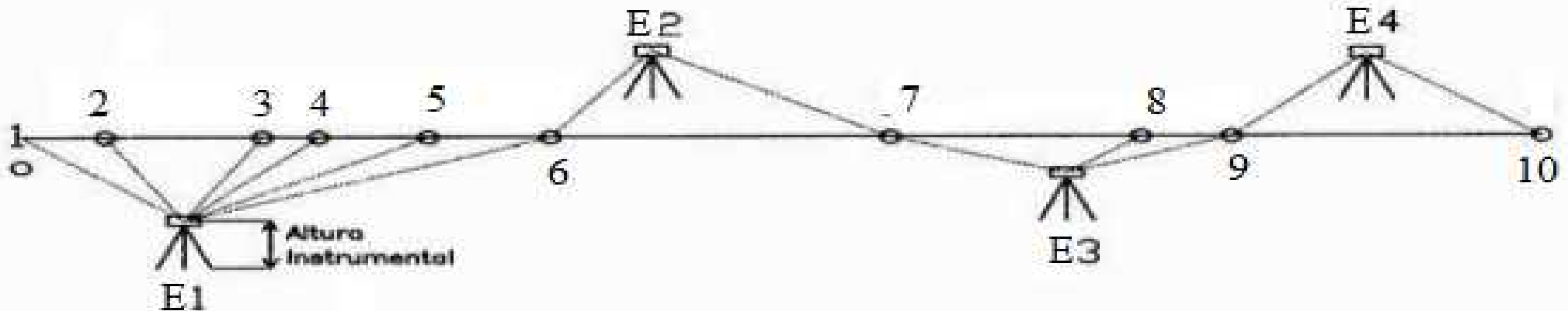
$$H = H_0 + i + T - a_v$$

NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA

INSTRUMENTO Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR

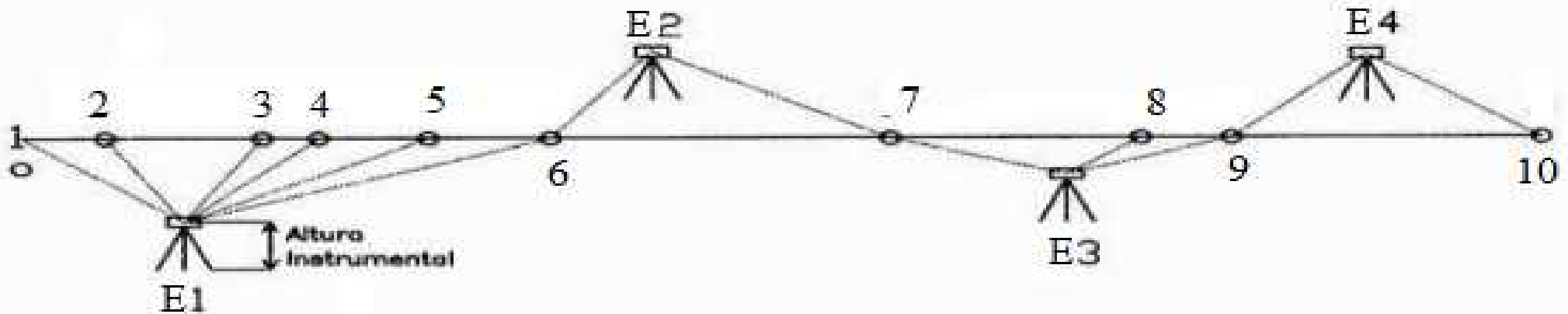
- Libreta de campo, lápiz, calculadora.
- Cinta métrica.
- Estacas, clavos, martillo, pintura.
- Jalones, fichas.
- Teodolito.
- Trípode.
- Mira parlante.

PERFIL LONGITUDINAL (PLANTA)



NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA

PERFIL LONGITUDINAL (PLANTA)



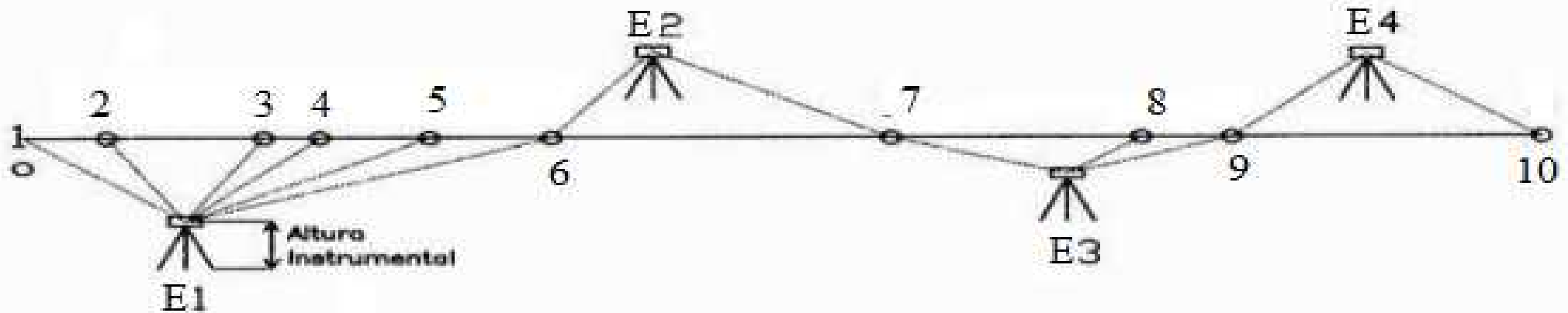
Altura del instrumento $i = 1,385 \text{ m}$
 Cota de referencia $l_0 = 100,000 \text{ m}$

E	PUNTO VISADO	Lectura Hilos			mk - (a-b):k	Lectura de limbo o rumbo β			Angulo altura α			dist Hori d_H (m)	T (m)	Coordenadas		Observaciones	
		m	s	h		°	'	"	sigro	°	'			"	PROGR. (m)		COTA (m)
		(m)	(m)	(m)													
1	1	1,000	1,242	0,750	0	0	0	+	4	18	0						
	2	1,000	1,199	0,801	0	0	0	+	5	8	0						
	3	1,000	1,045	0,955	0	0	0	+	3	7	0						
	4	1,000	1,136	0,861	180	0	0	-	6	32	20						
	5	1,000	1,220	0,778	180	0	0	-	6	13	40						
	6	1,000	1,301	0,695	180	0	0	-	4	13	0						

Teorema del Coseno

NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA

PERFIL LONGITUDINAL (PLANTA)



Altura del instrumento $i = 1,385 \text{ m}$
 Cota de referencia $H_0 = 100,000 \text{ m}$

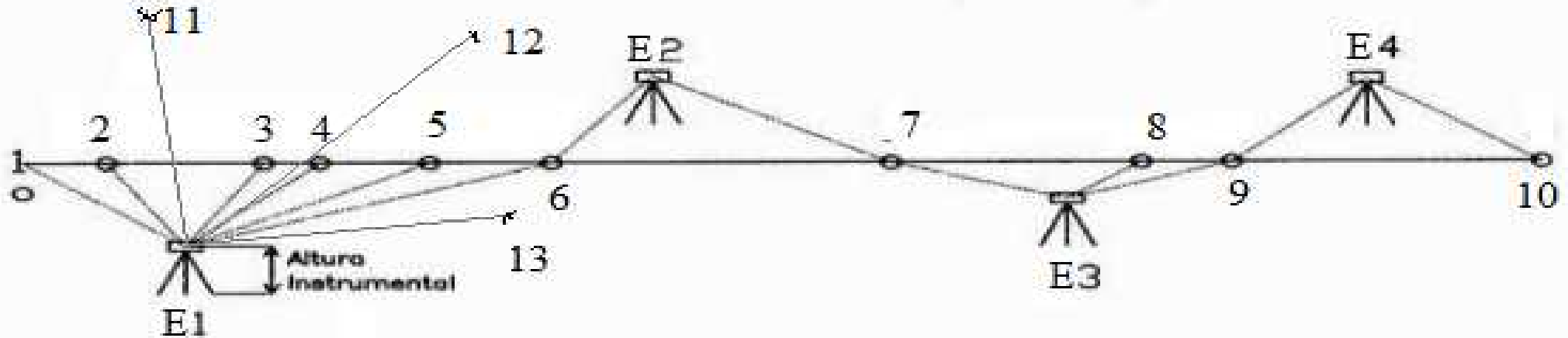
E	PUNTO VISADO	Lectura Hilos			mk - (a-b):k	Lectura de limbo o rumbo β			Angulo altura α			dist Hori d_H (m)	T (m)	Coordenadas		Observaciones	
		m	s	h		°	'	"	sigro	°	'			"	PROGR. (m)		COTA (m)
		(m)	(m)	(m)													
1	1	1,000	1,242	0,750	0	0	0	+	4	18	0						
	2	1,000	1,199	0,801	0	0	0	+	5	8	0						
	3	1,000	1,045	0,955	0	0	0	+	3	7	0						
	4	1,000	1,136	0,861	180	0	0	-	6	32	20						
	5	1,000	1,220	0,778	180	0	0	-	6	13	40						
	6	1,000	1,301	0,695	180	0	0	-	4	13	0					Punto de Paso	

Altura del instrumento: $i = 1,562 \text{ m}$
 Cota de referencia: H_0

2	6'	0,800	1,031	0,582	0	0	0	-	2	56	20					Punto de Paso
	7	1,000	1,136	0,861	180	0	0	-	1	49	20					

NIVELACIÓN TRIGONOMÉTRICA

PERFIL LONGITUDINAL (PLANTA)



Altura del instrumento $i = 1,385 \text{ m}$
 Cota de referencia $H_0 = 100,000 \text{ m}$

E	PUNTO VISADO	Lectura Hilos			mk - (a-b):k	Lectura de limbo o rumbo β			Angulo altura α			dist Hori d_H (m)	T (m)	Coordenadas		Observaciones	
		m	s	h		°	'	"	sigro	°	'			"	PROGR. (m)		COTA (m)
		(m)	(m)	(m)													
1	1	1,000	1,242	0,750	0	0	0	+	4	18	0						
	2	1,000	1,199	0,801	0	0	0	+	5	8	0						
	3	1,000	1,045	0,955	0	0	0	+	3	7	0						
	4	1,000	1,136	0,861	180	0	0	-	6	32	20						
	5	1,000	1,220	0,778	180	0	0	-	6	13	40						
	6	1,000	1,301	0,695	180	0	0	-	4	13	0					Punto de Paso	

Altura del instrumento: $i = 1,562 \text{ m}$
 Cota de referencia: H_0

2	6'	0,800	1,031	0,582	0	0	0	-	2	56	20					Punto de Paso
	7	1,000	1,136	0,861	180	0	0	-	1	49	20					