TEMA 14: REPLANTEO

INTRODUCCIÓN

Se puede definir a un replanteo topografico como la implantación en el espacio de los puntos que definen geometricamente un proyecto. Es decir, llevar un modelo mátematico al espacio real.

Se recuerda que la topografía es geometria aplicada. Para el caso del replanteo, a partir de un conjunto de instrumentos y metodologias, debe seleccionarse la combinación mas adecuada para cumplir con las exigencias de la tarea encomendada.

Se puede definir como trazar o materializar al ejercicio de marcar en el terreno con estacas, varillas, referencias, los puntos que se desean replantear en el proyecto.

REPLANTEO ⟹ **MODELO MATEMÁTICO** ⟹ **ESPACIO REAL**

En cuanto a las precisiones requeridas, es necesario tener en cuenta que, con la combinación del instrumental seleccionado y la métodologia a aplicar se llega a una precisión, a la cual hay que adicionar el error cometido con la materialización del elemento a replantear.

$$\sigma_{rep}^2 = \sigma_{rel}^2 + \sigma_{mat}^2$$

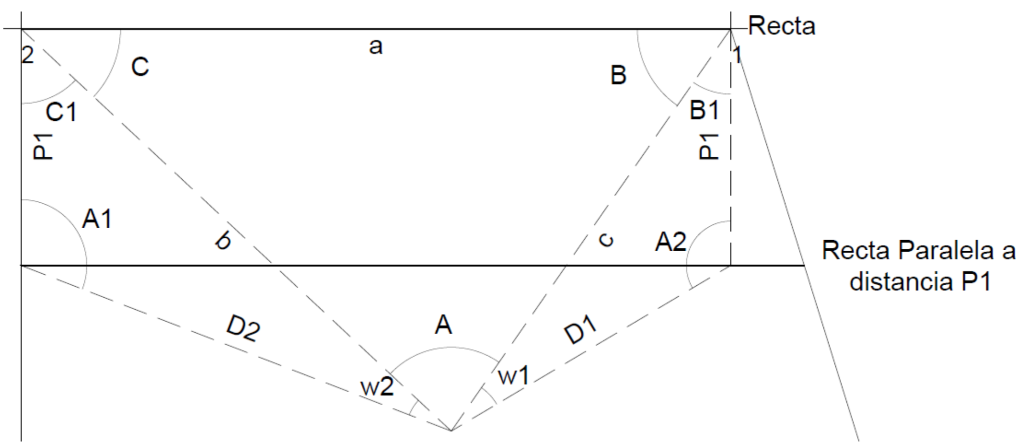
A continuación se estudiaran algunos casos desarrollados por los docentes, que son usuales en replanteos topograficos:

- Replanteo de una linea paralela, a partir de una recta.
- Replanteo de un punto sobre una recta.
- Replanteo de una linea perpendicular a traves de una recta.

Tambien se estudiarana replanteo de curvas horizontales, y distintos métodos a aplicar.

REPLANTEO DE UNA LINEA PARALELA, A PARTIR DE UNA RECTA

Se tiene una linea determinada por dos puntos, y se desea replantear una linea paralela, a una distancia P_1 de esta.



.

De la figura, se logra medir las distancias c y b, y el ángulo A. asi como las coordenadas de los puntos 1 y 2.

Se calcula la distancia a = $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

Y los ángulos B y C $\frac{a}{sen(A)} = \frac{b}{sen(B)} = \frac{c}{sen(c)}$

Por el teorema del coseno se calcula la distancia D_1 = $\sqrt{c^2 + P_1^2 - 2.c.P_1.\cos{(B_1)}}$

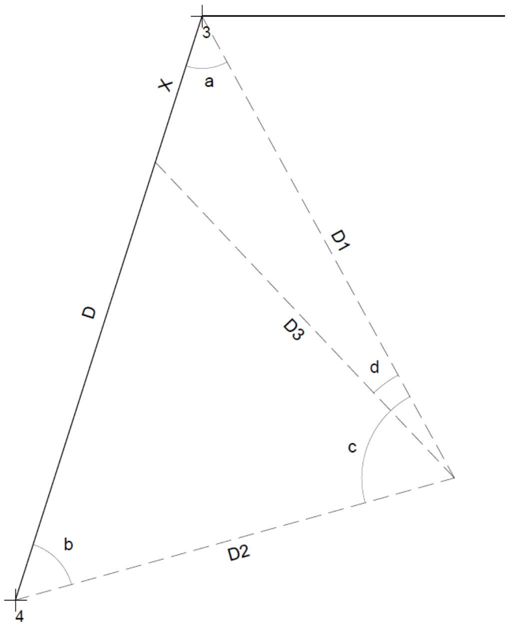
Por el teorema del seno se calcula el ángulo w_1 =$\sin^{-1}\left(\frac{P_1 sen(B_1)}{D_1}\right)$

Entonces, se conoce el ángulo y la distancia necesaría para replantear un punto perteneciente a la recta paralela a una distancia P_1. Repitiendo el cálculo, se puede obtener otro punto, que determinará la recta a querer replantear.

A efectos prácticos, este replanteo puede ser útil para determinar la linea de retiro de construcciones, o el ensanche establecido para una expropiación.

REPLANTEO DE UN PUNTO PERTENECIENTE A UNA RECTA

Se desea replantear un punto perteneciente a una alineación, y que dista una distancia X de uno de sus extremos.



Se relevan los puntos 3 y 4, por lo que se midieron las distancia D_1, D_2, y el ángulo c.

Los ángulos a y b, se calculan mediante el teorema del seno: $\frac{D_2}{sen(a)} = \frac{D_1}{sen(b)} = \frac{D}{sen(c)}$

La distancia D_3 se cálcula por el teorema del coseno: $D_3^2 = D_1^2 + X^2 - 2.D_1.X.\cos{(a)}$

Y el ángulo d, por el teorema del seno: $\frac{X}{sen(d)} = \frac{D_3}{sen(a)}$

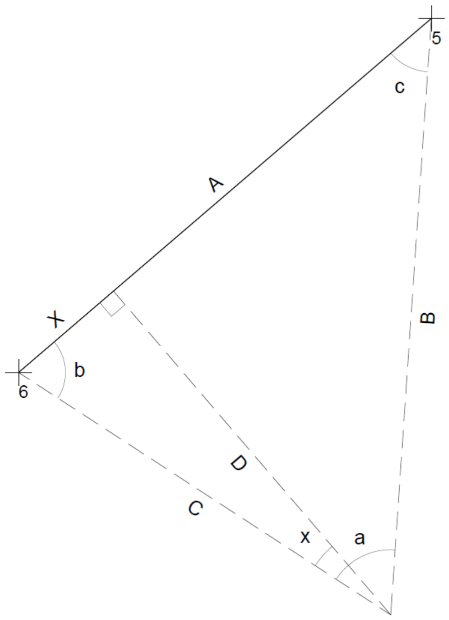
A efectos prácticos, este replanteo puede ser de utilidad para determinar la ubicación de pilotes o zapatas de un edificio, la faja de pavimento sobre un perfil transversal, etc.

.

.

REPLANTEO DE UNA LINEA PERPENDICULAR A UNA RECTA

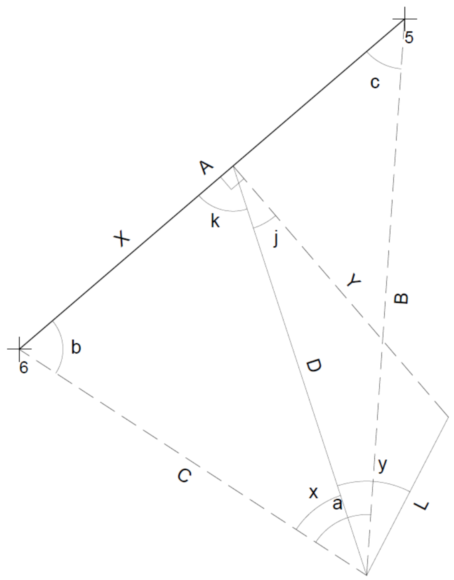
El primer caso sencillo, supone la perpendicular a una alineación, que pasa por el punto de estación, por lo que es necesario replantear el punto donde se interesecta la alineación y la recta perpendicular que pasa por el punto de estación.



Se relevan los puntos 5 y 6, por lo que se conocen, o se pueden calcular, las distancias A,B,C y los ángulos a,b,c. Tal como se vió en los ejemplos anteriores.

El ángulo x = 90°- b, y la distancia D = C.cos(x)

El segundo caso, se desea replantear una recta perpendicular a la alineación 6-5. Tal que la recta perpendicular dista del punto 6, una distancia X.



Siendo conocida la distancia X, asi como las distancias A,B,C y los ángulos a,b,c. Se puede calcular la distancia D, por el teorema del coseno: $D^2 = C^2 + X^2 - 2.C.X.Cos(b)$

La distancia Y, puede ser la que se requiera, por lo tanto será conocida, y el ángulo j = 90° - k

Por el teorema del seno $\frac{C}{sen(k)} = \frac{D}{sen(b)}$

Habiendo calculado j, y D, y conociendo la distancia Y. La distancia L se obtiene por el teorema del coseno $L^2 = D^2 + Y^2 - 2.D.Y.Cos(j)$

Y el ángulo y por el teorema del seno $\frac{Y}{sen(y)} = \frac{L}{sen(j)}$

Si bien hoy en día las estaciones totales tienen aplicaciones para replantear puntos que pertenecen a una recta, asi como puntos que se encuentran a una distancia de dicha recta, es importante conocer el desarrollo mátematico detrás del instrumental utilizado

.

REPLANTEO DE CURVAS HORIZONTALES

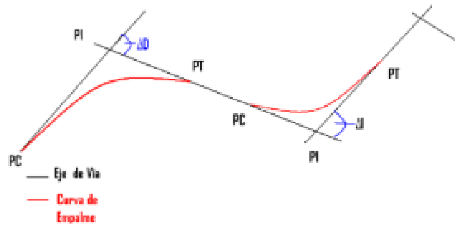
En esta instancia, se comentarán solamente los procedimientos para el replanteo de curvas horizontales, usando como ejemplo práctico el replanteo de curvas en caminería. Los elementos verticales se verán en el curso de Topografía Altimétrica.

Curvas circulares:

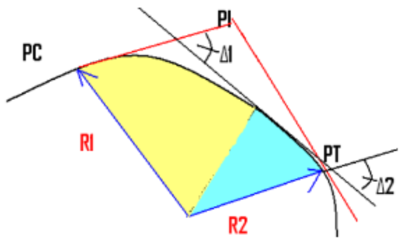
La planta de una vía al igual que el perfil de la misma están constituidos por tramos rectos que se empalman por medio de curvas. Estas curvas deben de tener características talescomo la facilidad en el trazo, económicas en su construcción y obedecer a un diseño acorde a especificaciones técnicas.

<u>Estas curvas podrán ser:</u>

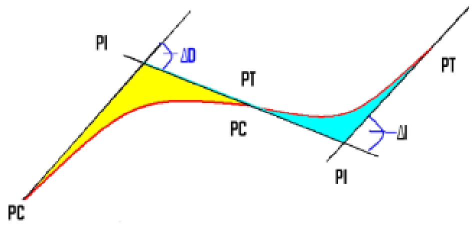
- <u>Simples</u>: Cuyas deflexiones pueden ser derechas o izquierdas acorde a la posicion que ocupa la curva en el eje de la vía.



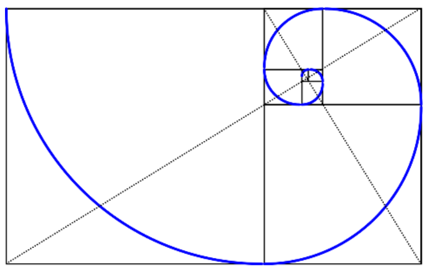
- <u>Compuestas:</u> Es curva circular constituida con una o más curvas simples dispuestas una después de la otra las cuales tienen arcos de circunferencias distintos.



- <u>Inversas:</u> Se coloca una curva después de la otra en sentido contrario con la tangente común.



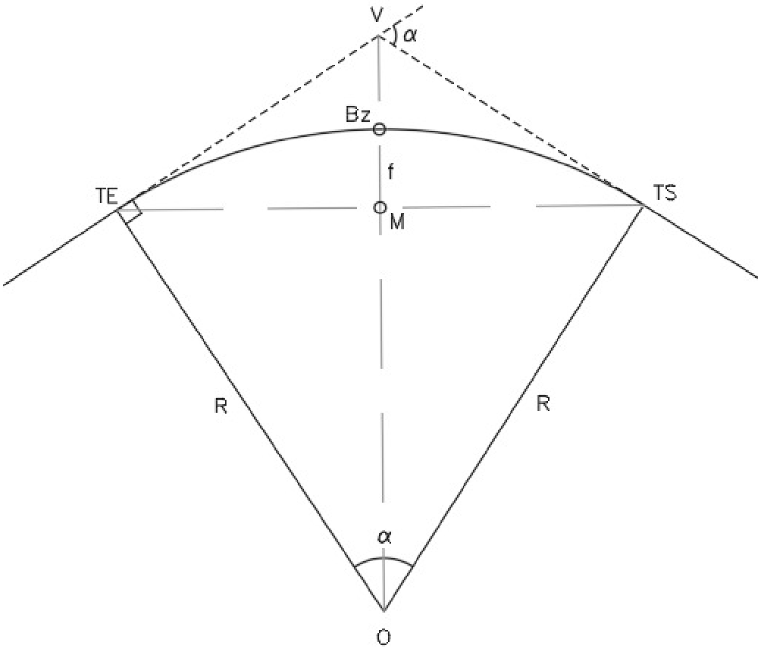
- <u>De transición:</u> esta no es circular pero sirve de transición o unión entre la tangente y la curva circular.



.

.

ELEMENTOS DE LAS CRUVAS CIRCULARES



- V: vértice
- O: centro del acordamiento
- TE: tangente de entrada
- TS: tangente de salida
- Bz: bisectriz
- f: flecha
- TE-TS: cuerda
- Des = R.α^{rad}

MÉTODO DEL JARDINERO

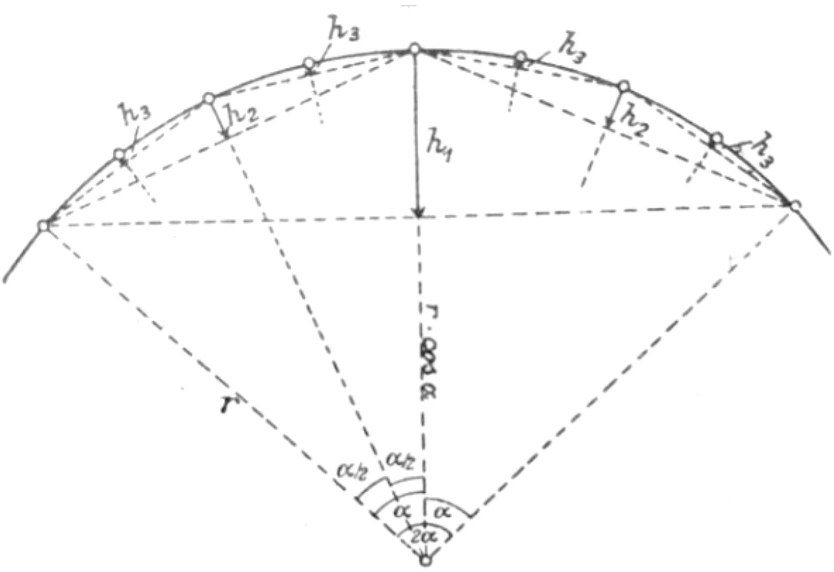
Este método es de los más antiguos, y debido a su simplicidad, aún sigue siendo utilizado.

Se define como circunferencia al lugar geometrico de los puntos en el plano que equidistan de un punto (vertice O) una distancia dada (radio R).

Conociendo los puntos TE, TS y centro de la circunferencia. A partir de un segmento de recta fijo (cuerda o cinta métrica) se determina el resto de los puntos pertenecientes al desarrollo de la curva.

Tiene la desventaja de ser poco práctico para grandes radios, debido a que es necesario ubicarse en el centro de la circunferencia. Es por esto que suele utilizarse en curvas de radios pequeños, como por ejemplo ochavas.

MÉTODO DEL CUARTO DE FLECHA

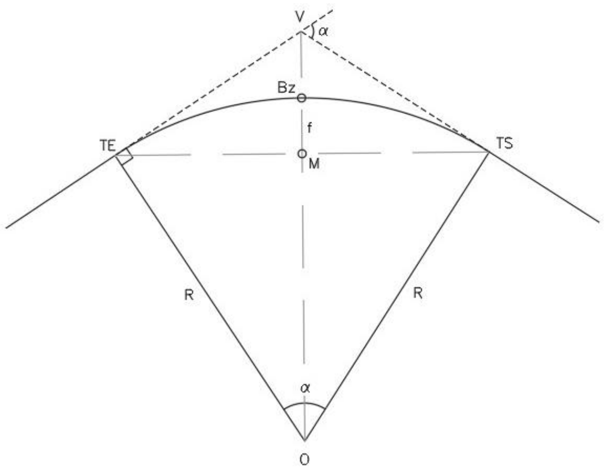


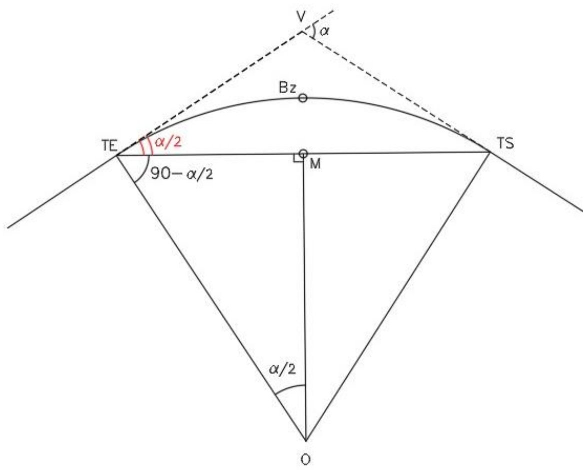
Teniendo en cuenta las tangentes de entrada y de salida, asi como la cuerda, la flecha h_1 del arco es h_1 = r – r.cosα = r(1-cosα). La flecha h_2 del arco mitad es: h_2 = r.(1-cos(α/2))

Siendo la relación de ambas flechas aproximadamente 1:4. Este procedimiento surge del desarrollo de taylor de los cosenos influyentes en el cálculo de la flecha del primer tramo y el generado a partir de la bisectriz del desarrollo inicial. Por ser aproximaciones, el método es efectivo para desarrollo de radio pequeño.

MÉTODO DE COORDENADAS POLARES

El replanteo de arcos por coordenadas polares se fundamenta en que los ángulos inscriptos en una circunferencia que abarcan arcos iguales son también iguales entre sí e iguales a la mitad del correspondiente ángulo en el centro.





Estando ubicado en el punto TE, se desea replantear un punto perteneciente a la curva, cuya cuerda es C. Se debe abrir un ángulo $\beta = \sin^{-1}\frac{C}{2R}$

BIBLIOGRAFÍA

- Resoluciones del docente Martin Wainstein. Curso de Topografía Planimétrica – Año 2024.
- Replanteo de curvas – Sarrazin, Oberbeck, Höfer – Editorial Gustavo Gili S.A. Año 1952.