

CALIBRACION DE NIVELES POR ISO 17123-2 METODO RAPIDO

Ing. Antonio Marquez Prieto. MSEE UCV, Caracas. BSEE Columbia University, New York.
Gerente General de Mediciones Cientificas e Industriales C.A. MECINCA. Caracas, Venezuela
mecinca@mecinca.net gnssgalileo@gmail.com.

El ISO 17123-2 para Niveles topograficos, presenta dos modalidades de Calibracion, una llamada el Metodo Rapido, y otra mas compleja, denominada Metodo Completo, que se presentara en trabajo aparte. La Calibracion por el Metodo Completo, recomendada para niveles de primer orden, genera los parametros del instrumento, con la precision en milímetros por kilometro doble vuelta.

Aquí presentamos el Metodo Rapido del ISO 17123-2 para Calibracion de Niveles, el cual es recomendado para Niveles de Construccion y Topografia General, donde normalmente se nivela, en forma radial, con distancias diferentes desde la Vista de Referencia atrás, hasta el blanco de Nivelacion hacia Adelante. Con el metodo se establece si el Nivel esta AJUSTADO o NO, respecto a la precision que dicta el fabricante. En este metodo, realizamos dos series de observaciones a dos miras, A y B, previamente fijadas que no se moveran durante el transcurso del proceso.

En la primera serie, las miras estaran equidistantes del punto de observacion a 30 metros exactamente, de distancia cada una, y lo representamos como 30-0-30, siendo 0 el punto donde instalamos el tripode para las observaciones. Realizamos 5 lecturas de Atrás hacia Adelante, en ingles las denominan Backward (B) y Forward (F), despues cinco lectura de Adelante, hacia Atrás, siempre en cada lectura, realizando una renivelacion del instrumento, tambien puede se puede realizar, un pequeño giro de la base de unos 30 grados y renivelacion. Las observaciones se almacenan en la matriz M1. Una vez ingresadas en M1, se calculan las Diferencias entre la Vista Atrás y la Vista Adelante, es decir vamos a restar de la columna 1 la columna 2 y las almacenamos en la matriz M1DIF, y Calculamos el Promedio de Diferencias 30-0-30.

En forma similar cargamos la Matriz M2 con las observaciones realizadas en la configuracion 10-0-50, es decir sin tocar las miras o estadias, movemos el tripode a 10 metros de la mira A y por consiguiente estara a 50 metros de la mira B, y se realiza el mismo proceso de observacion que en 30-0-30. Se calculan las diferencias que se cargan en M2DIF y asimismo el Promedio de las Diferencias en 10-0-30.

El proximo paso es la **Diferencia de Promedios**, es decir M1PROM-M2PROM que es la primera clave para la NORMA. Acto seguido se calculan los Residuos en M1, que son el Promedio de Diferencias en M1 menos las Diferencias en M1. Calculamos la DESVIACION ESTANDAR de los Residuos en M1 y Establecemos la NORMA:

LA DIFERENCIA DE PROMEDIOS DEBE SER MENOR O IGUAL QUE LA DESVIACION ESTANDAR DE LOS RESIDUOS EN 30-0-30 multiplicada por 2.5

Nota: Todas la unidades estan en metros.

$$M1 = \begin{bmatrix} 1.698 & 1.551 \\ 1.695 & 1.549 \\ 1.697 & 1.551 \\ 1.696 & 1.549 \\ 1.699 & 1.552 \\ 1.696 & 1.549 \\ 1.7 & 1.553 \\ 1.704 & 1.557 \\ 1.704 & 1.557 \\ 1.704 & 1.557 \end{bmatrix} \quad M1DIF := M1^{(1)} - M1^{(2)} = \begin{bmatrix} 0.1468 \\ 0.1466 \\ 0.1466 \\ 0.1467 \\ 0.1467 \\ 0.1466 \\ 0.1467 \\ 0.1467 \\ 0.1467 \\ 0.1467 \end{bmatrix}$$

$$M1PROM := \text{mean}(M1DIF) = 0.14668$$

Promedio de las Diferencias de Atras para
Adelante en 30-0-30

Despues de realizar las observaciones en la posicion 30-0-30, movemos el tripode a una posicion cercana a la mira A que hemos denominado ATRAS, a una distancia aproximada de 10 metros, por lo que la mira B, ADELANTE quedara a unos 50 metros, serie 10-0-50, y debemos cuidar que las miras o estadias, no se muevan en absoluto despues de la primera serie a la segunda serie, si se observa un movimiento por viento o vibracion, se debe comenzar de nuevo con la Primera serie.

$$M2 = \begin{bmatrix} 1.474 & 1.326 \\ 1.471 & 1.324 \\ 1.482 & 1.335 \\ 1.484 & 1.337 \\ 1.489 & 1.343 \\ 1.494 & 1.347 \\ 1.498 & 1.351 \\ 1.495 & 1.351 \\ 1.495 & 1.351 \\ 1.498 & 1.351 \end{bmatrix} \quad M2DIF := M2^{(1)} - M2^{(2)} = \begin{bmatrix} 0.1474 \\ 0.1476 \\ 0.1473 \\ 0.1471 \\ 0.1467 \\ 0.1466 \\ 0.1473 \\ 0.1439 \\ 0.1439 \\ 0.1473 \end{bmatrix}$$

Promedio de las diferencias de atras para adelante en 10-0-50

$$M2PROM := \text{mean}(M2DIF) = 0.14651$$

Ojo que esto idiomaticamente puede ser confusivo:

Diferencia de promedios de las diferencias entre 30-0-30 y diferencias en 10-0-50

$$DIF_PROM := M1PROM - M2PROM = 0.00017000$$

Primera Clave de la NORMA

Los Residuos son el promedio de diferencias en 30-0-30 menos las diferencias en 30-0-30 .

$$DESV_EST_M1RES := \text{Stdev}(M1RES) = 0.000063$$

$$M1RES := M1PROM - M1DIF =$$

$$\begin{bmatrix} -1.2 \cdot 10^{-4} \\ 8 \cdot 10^{-5} \\ 8 \cdot 10^{-5} \\ -2 \cdot 10^{-5} \\ -2 \cdot 10^{-5} \\ 8 \cdot 10^{-5} \\ -2 \cdot 10^{-5} \\ -2 \cdot 10^{-5} \\ -2 \cdot 10^{-5} \\ -2 \cdot 10^{-5} \end{bmatrix}$$

La Desviacion Estandar de los Residuos en 30-0-30

Segunda Clave de la NORMA

$$DESV_EST_M1RES \cdot 2.5 = 0.00015811$$

NORMA ISO 17123-2: La Diferencia de Promedios debe ser menor o igual que la **Desviacion Estandar de los Residuos** 30-0-30 multiplicada por **2.5**

En este caso NO CUMPLE CON EL ESTANDAR 0.00017 no es menor que 0.00015811, el equipo fuera de ajuste.