

Modelos que se presentan.

De acuerdo con lo indicado se acompañan dibujos de postes y placas con indicaciones hechas para las carreteras de Asturias, en postes de los modelos oficiales y en placas adaptadas á los que en Francia ha sancionado la práctica como excelentes.

Dentro del sistema general que se ha indicado en cada caso particular estudiarán los Ingenieros la mejor colocación de las placas, y únicamente se debe recordar la necesidad de que todos tengan igual altura, que creo debe ser la reglamentaria para las señales de obstáculos, la de 2,75 metros desde el firme, al borde inferior de la placa.

Será igualmente fácil adaptar estas tablas á los postes indicadores actuales, sean de hierro ó de madera, los que existan en cada caso.

PEDRO DIZ TIRADO.

Oviedo, Agosto 1913.

Un nuevo nivel de pendientes.

Nuestro distinguido compañero el Ingeniero de caminos don Enrique Sanchís, ha ideado un nuevo nivel, cuya descripción, tomada de la Memoria presentada, exponemos á continuación:

Objeto del aparato.—El nuevo nivel que se propone permite medir y marcar instantáneamente la inclinación de un objeto ó de una alineación y, por consiguiente, su empleo está indicado tanto en las operaciones de topografía como en las aplicaciones necesarias de las artes é industrias.

Disposición del aparato.—El nivel está formado por un tubo circular *A* unido á un soporte *B*, cuya base plana *C* se coloca sobre el objeto cuya inclinación se desea medir. Dentro del tubo hay una esfera que sirve de índice y que, según la inclinación de la base, se mueve dentro de aquél y su posición marca en una escala graduada la pendiente ó el ángulo que tiene el objeto con relación á la horizontal. El aparato puede, pues, decirse es un péndulo sin hilo.

Tanto la longitud del tubo como el radio del círculo pueden variar de unos aparatos á otros, según el objeto y las condiciones de exactitud que deba llenar el instrumento.

Funcionamiento del aparato en general.—Desde luego se comprende que cuando la base plana *B* se encuentra horizontal, la esfera-índice por construcción estará colocada en el centro de la escala, y la vertical que pasa por el centro de la esfera coincidirá con el cero de la graduación.

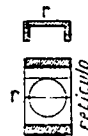
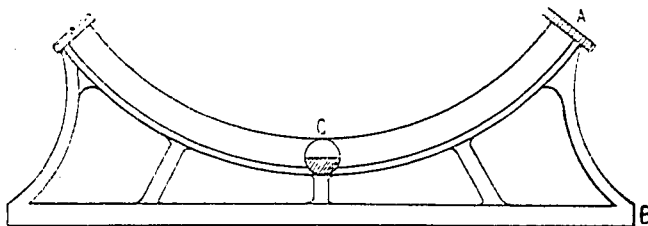
Si la base *B* se inclina una cantidad cualquiera por pequeña que sea, el equilibrio de la esferilla se romperá, pues su centro de gravedad se desplazará un ángulo igual al de la inclinación de la base con la horizontal y, por lo tanto, la esferilla acusará sobre la escala graduada el ángulo ó pendiente de la inclinación, según se disponga la graduación en grados ó en tangentes. De la misma manera, si inclinamos la base en sentido contrario, la esferilla recorrerá el tubo inversamente y, por consiguiente, si doblamos la escala á partir del cero en dicho sentido obtendremos un aparato que servirá para medir todas las inclinaciones que un objeto puede tomar, sea cualquiera la posición que ocupe en el espacio.

Condiciones de sensibilidad del aparato.—Siendo infinitos los radios que pueden darse al círculo del tubo recorrido por la esfera, se comprende que la sensibilidad del aparato podrá ser tan

grande como se desee, con sólo agrandar cuanto sea necesario dicho radio, pues siendo mayores las divisiones de la escala con aquél, la esfera marcará durante mayor longitud la misma pendiente y, por lo tanto, las causas de error y las indeterminaciones de lectura desaparecerán.

Si seguimos aumentando el radio hasta llegar al radio infinito, el arco de círculo se convierte en una recta y entonces el nivel servirá únicamente para marcar la horizontal como ocurre con el nivel ordinario de burbuja.

Como la construcción del aparato, aun hecha con precisión, podría tener defectos de fabricación, y tanto la esfericidad del índice como la superficie de rodadura en el tubo podría presentar alguna imperfección que determinara rozamientos ó acodamientos que dieran por resultado una falsa indicación en la lectura de la verdadera inclinación, se ha procurado evitar, en lo posible, estas causas de error, y al efecto se ha dispuesto la esferilla hueca y rellena solamente la mitad de mercurio. De esta manera, al rodar la esferilla, tomará la posición de equilibrio cuando el centro de gravedad del mercurio y el centro de gravedad de la esfera estén en la misma vertical y la lectura que se haga corresponderá, á su vez, á la vertical del plano horizontal del mercurio interior de la esfera.



Exactitud en las lecturas de la escala.—Hasta aquí hemos supuesto que las lecturas se hacían sobre la escala á través de un tubo de materia transparente, pero dada la fragilidad que éste tendría si fuera de celuloide ó cristal, ha preferido hacer el tubo metálico y abrir una ranura en la superficie interior del tubo que permite ver la esferilla. Como el diámetro de la esferilla, por necesidades de construcción, debe ser de algunos milímetros, habría bastante indeterminación en las lecturas, si se tuviera que hacer á ojo y directamente la repartición de las distancias para encontrar el centro de la esfera y referirlo á la escala á través de la ranura *RR*. Ha sido, pues, necesario disponer un pequeño retículo *r*, en el cual van grabados sobre un talco transparente tres líneas rectas paralelas, cuya separación es igual al radio de la esferilla, de modo que las dos líneas rectas exteriores pueden colocarse tangentes á la porción de esfera vista á través de la ranura, y la línea central es precisamente la normal á la vertical que pasa por el centro de la esfera y podrá servir para hacer la lectura sobre la escala con exactitud.

Corrección del nivel.—Para tener la seguridad de que el cero de la escala corresponde á la posición horizontal de su base, se

ha dispuesto el tubo de modo que en uno de sus extremos hay una charnela que permite un pequeño giro del tubo alrededor de ella. Este pequeño giro, en ambos sentidos, se obtiene por medio de un tornillo de pequeño paso y un resorte interior situado en el otro extremo del tubo. Si se quiere saber si el nivel está corregido, bastará colocarlo sobre un objeto de cualquier pendiente y hacer con él dos lecturas, una en la primera posición que se coloque y la segunda invirtiéndolo 180°. Si las dos lecturas son iguales, el nivel está bien corregido, y si son diferentes, será necesario, por medio del tornillo de corrección, cambiar la posición del tubo con relación á su base, haciéndole girar alrededor de la charnela una cantidad tal que la esferilla venga á colocarse precisamente en la semidiferencia de las dos lecturas.

Utilidad del aparato.—Como quedó dicho al principio, el empleo de este nuevo nivel de pendientes tiene aplicación inmediata en las operaciones de campo que no exijan grandísima exactitud, y en las artes é industrias, pues, facilitará mucho y dará mayor exactitud á las operaciones, á veces largas y difíciles, que hay que hacer para saber la pendiente que tiene un objeto ó para colocar el mismo con una inclinación determinada.

Con el nuevo nivel de pendientes estas operaciones se harán rápidamente y con la exactitud que se desee.

.*.*

La Junta de Profesores de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, ha emitido, respecto á dicho aparato, el siguiente informe:

El sistema ideado por el Sr. Sanchís, constituido por una esferilla que se mueve ajustada suavemente dentro de una canal de eje circular, es equivalente en este caso á una plomada, en la que el hilo y el punto de suspensión son sustituidos por la citada canal, para guiar en su movimiento el cuerpo esférico pesado. Los detalles de construcción han sido perfectamente estudiados por el autor, y entre ellos, merecen especial mención: el mecanismo que permite corregir la posición del cero de las escalas por medio de un tornillo de coincidencia, el índice mediante el cual se hacen las lecturas, que está hábilmente dispuesto para operar con precisión, y á la disposición de la esferilla móvil, que es hueca y está rellena parcialmente de mercurio, gracias á lo cual se amortiguan rápidamente sus oscilaciones. En el modelo que se ha tenido á la vista, el radio de la trayectoria recorrida por la esferilla es de unos 10 centímetros, y puede apreciarse el cuarto de grado en las inclinaciones angulares y el 1 por 100 en las pendientes, y claro que aumentando el radio, aumentaría la sensibilidad, que podríamos llamar geométrica, del instrumento. La sensibilidad efectiva que puede alcanzarse depende de condiciones mecánicas, en las que influyen resistencias pasivas mayores y de índole muy distinta en este aparato que en el nivel de burbuja, en el que no hay movimientos relativos entre sólidos en contacto. Por este motivo la Junta considera que el nivel ideado por el Sr. Sanchís encontrará su aplicación más conveniente para establecer líneas horizontales ó inclinadas en aquellos casos en que no se requiere una gran precisión y en que la solidez del aparato y su fácil manejo sean condiciones necesarias y principales, á las que satisface cumplidamente el instrumento objeto de este informe.

.*.*

En vista del precedente informe, el Ministro de Fomento, considerando al Sr. Sanchís merecedor de una recompensa honorífica, ha propuesto al Ministro de Estado se le conceda una Encomienda de la Real Orden de Isabel la Católica, por todo lo cual felicitamos sinceramente á nuestro ilustrado compañero.

CANAL DE ISABEL II ⁽¹⁾

(CONCLUSIÓN)

Tercera sección.

A esta sección corresponde todo lo que afecta al servicio de distribución de aguas.

Los trabajos esenciales se realizaron en el primer período de ejecución de las obras; se construyeron las galerías necesarias para alojar las arterias de distribución y la red de distribución correspondiente.

Debemos advertir que Madrid, en aquella época, no contaba más que con 200.000 habitantes, ni la higiene pública ni la privada estaban tan desarrolladas como están hoy; el consumo por día y habitante era muy inferior al que hoy se considera necesario, y, además, la extensión superficial que ocupaba la población era mucho menor.

Todo esto hace comprender que, por grande que fuera la previsión de los Ingenieros que se ocuparon de organizar este servicio, no pudieron adivinar el aumento rápido de población que Madrid ha tenido, y aun suponiendo que pensaran en él, era difícil saber de antemano en qué direcciones llegaría á extenderse en el porvenir, y no era posible que se aventuraran á hacer gastos extraordinarios que luego llegaran á ser inútiles.

Todo esto ha dado lugar á que cuando Madrid ha triplicado el número de sus habitantes, ensanchándose, además, de manera extraordinaria, las necesidades del consumo de agua sean mayores y la red de distribución establecida en aquella época resulte hoy muy deficiente.

En el plano, aunque en escala demasiado reducida para formar juicio de un servicio de esta índole, hemos indicado con línea azul continua las calles por donde pasan las arterias de distribución entonces establecidas (2).

Hasta la nueva organización de los servicios del Canal de Isabel II en 1907, los trabajos realizados se limitaron á ir colocando tuberías, unas por cuenta del canal y algunas por el Ayuntamiento, para ir dotando de agua á las zonas por las que Madrid se iba ensanchando, y así resultaba que en muchos puntos la presión era deficiente, unas veces por exceso de cota de los puntos que se trataba de abastecer, y otras por la pérdida de cargas ocasionadas por un excesivo aumento de consumo.

A salvar todas estas dificultades y deficiencias tienden las obras que se están realizando dentro de Madrid, y á este fin se han construido y se están construyendo las que se consideran necesarias.

Con línea azul de trazo y punto hemos señalado en el plano las nuevas arterias de alimentación de la red, que van colocadas dentro de galerías. De éstas, la mayor parte tienen por objeto surtir á la que hoy llamamos zona elevada, y una, que es la que, arrancando de la calle de Santa Engracia, va por la Plaza de Alonso Martínez, calle de Génova, Paseo de Recoletos, Paseo del Prado, Botánico, Estación del Mediodía, calle de Santa María de la Cabeza, tiene por objeto alimentar la zona baja y evitar las excesivas pérdidas de carga que en dicha zona existen.

Las secciones adoptadas se ven en los grabados números 93 al 99.

En cuanto se ultiima la construcción de una galería, se coloca

(1) Véase el número anterior.

(2) Por error cometido al grabar el plano, se indica en él una arteria que partiendo de la Puerta del Sol por la calle de Alcalá termina en la plaza de Castelar, debiendo partir de la Puerta del Sol por la Carrera de San Jerónimo para terminar en la plaza de Cánovas.