

NOTICIA

**SOBRE EL NUEVO ANTEOJO MICROMETRICO DE LUGEOL,
PARA MEDIR DISTANCIAS.**

El Sr. D. Nicolás Valdés, Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros, nos ha remitido desde Paris, la siguiente noticia sobre el nuevo anteojo micrométrico de Lugeol, para la medida de distancias.

Hace ya algunos años que varios sabios y constructores distinguidos, han resuelto el problema de aplicar á la medida de distancias los anteojos que solo servian como alidadas en un instrumento geodésico; sustituyendo así con ellos ventajosamente el primitivo medio usado con reglones, cintas ó cadenas, que á mas de hacer lenta y penosa la operacion, conducian á resultados erróneos; ya por confiarse á veces en la inesperienza de sirvientes ó ayudantes, ya por la mala direccion y flexion de aquellos materiales, como tambien por su dilatacion ó contraccion, y en fin por los accidentes propios del terreno; cuya última circunstancia nos obliga á frecuentes apreciaciones de cálculo, en que es tan fácil cometer errores sin contar la pérdida del tiempo.

Los anteojos-telemétricos de micrómetro de hilos empleados hasta ahora, han hecho servicios de consideracion; pero las mas veces solo han dado resultados aproximados, sea por efecto de los errores locales, ó bien por el espesor de los mismos hilos que hace dudosa la lectura de las distancias en la mira. Así, pues, no obstante los defectos de la cadena, se ha recurrido nuevamente á este primer sistema de medicion de distancias.

El telémetro del Almirante Lugeol, construido por Colombi, Ingeniero óptico, (57 quai des Augustins, Paris). llenó completamente aquel vacio, rindiendo importantes servicios por la exactitud de las distancias apreciadas; pues como se vé en la tabla siguiente y otras varias aplicaciones verificadas por algu-

Tomo VIII.

nos Ingenieros distinguidos, los resultados obtenidos con este anteojo apenas han diferido de las distancias verdaderas medidas de antemano con todo el rigor posible sobre un plano horizontal entre la mira y el instrumento.

DISTANCIAS leídas en la mira.	DISTANCIAS medidas.	DIFERENCIAS	
		en mas	en menos.
8, ^m 95	8, ^m 95	"	"
14, 09	14, 08	0, ^m 01	"
25, 55	25, 56	"	0, ^m 01
29, 02	29, 02	"	"
46, 05	46, 04	0, 01	"
64, 50	64, 51	"	0, 01
87, 40	87, 08	0, 02	"
96, 90	96, 88	0, 02	"
100, 00	100, 00	"	"
111, 50	111, 55	"	0, 05
125, 50	125, 55	"	0, 05
159, 70	159, 64	0, 06	"
149, 94	150, 00	"	0, 06
160, 05	160, 00	0, 05	"
178, 25	178, 21	0, 04	"
180, 06	180, 00	0, 06	"

Los errores en la cadena ó cintas son siempre mucho mas considerables.

El micrómetro se compone como se vé en la figura 1.ª lámina 120 de dos semicírculos que marchan en el sentido de su diámetro la cantidad que se quiera; produciéndose así dos imágenes de un mismo objeto cuya separacion es proporcional al camino recorrido por los objetivos.

Cuando estos estan en cero, es decir, cuando los dos semicírculos no han empezado aun á separarse, no se percibirá mas que una imagen por cada objeto visado, como sucede siempre con un telescopio ordinario; pero así que los objetivos se separan cierta cantidad se ven dos imágenes perfectamente claras, cuyos puntos respectivos se separan entre si un *espacio que depende de la distancia al instrumento y á la que es siempre proporcional*, como se concibe desde luego, observando la semejanza de los triángulos formados desde el ocular por las visuales y separaciones de los cristales y las imágenes.

Mira.

Sirve para el objeto una mira parlante ordinaria.
Madrid 1.º de Marzo de 1860.

na, cuya corredera (fig. 2) pintada de negro tiene una banda de 2 centímetros de ancho en su medio, de un color claro (blanco ó amarillo) que se fija á la altura del instrumento, para que el triángulo formado por las visuales sea rectángulo, y por consiguiente la línea medida horizontal. En las experiencias que he tenido la satisfacción de verificar con este anteojo, la banda estaba dispuesta exactamente á 1^m sobre la mira, que era la altura próxima de aquel. Dispuesto ó preparado el anteojo como luego se dirá y visando la mira se percibirá una segunda imágen (fig. 3) en que la banda aparente *a'b'* de la respectiva corredera, marcará en la mira el número de centímetros que le separa de la *ab*; por cuya lectura se sabrá desde luego la distancia que se trata de medir. La operación no puede ser mas sencilla, y según la fuerza visiva de los vidrios del anteojo, la distancia se leerá con claridad y exactitud desde 150^m á 500^m, y al doble y triple con error poco sensible.

Mira geodésica de Derivry.

Esta mira (fig. 4), que se abre y cierra como un compas, es especial para el levantamiento de planos; á cuyo efecto se ha puesto en armonía con la cadena. Se divide en espacios iguales tomados *ad libitum*, pero que ordinariamente son de 0^m,20 representando cada uno un decámetro. El primero de estos espacios es el que solamente se subdivide en 20 partes iguales alternativamente rojas y blancas, cada una de medio metro. Las divisiones 25, 50 y 75 se distinguen de las otras por tres puntos colocados al frente en su respectivo lugar, que son á la mira lo que los eslabones amarillos son á la cadena; es decir, que son indicadores de las fracciones que les preceden ó siguen.

Para operar con esta mira debe hacerse girar el anteojo hasta que las dos imágenes se hallen inmediatas la una á la otra sin superponerse, como en la mira parlante, y tal como representan las figuras 5, 6 y 7. Esto hecho se leerán á la izquierda los decámetros marca-

dos por una línea y su respectivo número, y á la derecha los decímetros y fracciones de decímetros indicados por la subdivision que se vé en las figuras funcionando como un nonio de cualquiera instrumento.

Así, pues, en la fig. 5 la lectura será 5 decímetros y 42,5 centímetros ó 54^m,25, porque á la izquierda se encuentra la cifra 5 decímetros y á la derecha bajo la raya superior á esta cifra hay 42,5 decímetros ó 4^m,25. Esta fracción se halla fácilmente ya se proceda subiendo á partir del punto indicador de la división 25 (primer punto reducido inferior) ya bajando del punto indicador de la división 50 (segundo punto inmediatamente superior). Si se parte del 25 se dirá mentalmente subiendo los tres primeros espacios, 50, 55, 40, y se llegará á 42 y medio en la mitad del cuarto espacio. Si se parte del 50 se dirá igualmente descendiendo 45, y se detendrá la lectura también en el 42,5.

En la figura 6 tenemos de la propia manera 42^m,50, puesto que la subdivision 25 marcada por su punto coincide con la parte inferior de la raya que espresa la división 4. En fin, la figura 7 da así mismo 85^m,80.

Se puede observar que se aprecian muy bien en la mira los décimos de cada pequeña subdivision de 5 decímetros, de donde se sigue que se pueden marcar los medios decímetros con igual facilidad que con la cadena.

Por último, por medio de la pinula *x* que lleva la mira (figura 4) á la altura del ojo del porta-mira, se puede tener aquella perfectamente perpendicular á la recta dirigida del operador al punto observado.

Modo de arreglar la separacion de los semi-objetivos.

Medida con todo rigor una distancia de 100^m se colocará en un extremo una mira parlante cualquiera fijando en ella la corredera de manera que la banda clara *ab* se halle á 1^m de altura. Se pone luego el anteojo al otro extremo sobre un pie ó piquete de escuadra, cuidando coincida con el objetivo la espresada

estremidad de la base medida. Aflojados los tornillos $e' e'$ (fig. 4) se hace resbalar la placa $A'A'$ hasta que la banda $a' b'$ (fig. 5) se coloque á 2^m sobre la mira, ó sea á 1^m sobre la línea ab ; despues de lo cual se afirman los tornillos $e' e'$. Aflojados luego los ee se hará resbalar la placa AA por medio de la espiral i hasta que la imágen de la corredera se encuentre á 5^m del suelo sobre la mira ó á 2^m sobre la línea ab . Se afirman despues los tornillos ee , y el instrumento está pronto á servir, quedando los objetivos como se manifiesta en la fig. 2.

En esta disposicion si por 2^m de separacion de las imágenes se tienen 100^m de distancia, por cada 2 centímetros de la 1.^a tendremos 1^m para la 2.^a, ó bien 1 milímetro leído en la mira corresponderá á 5 centímetros de distancia sobre el terreno.

Arreglado el anteojo de modo que los caminos andados por las placas $A'A'$, AA , sean cada uno la mitad de los anteriores, por manera que la distancia entre las imágenes sea solo de 1^m, cada centímetro de la mira corresponderá á 1^m de distancia horizontal, y cada milímetro á 10 centímetros.

El anteojo con que se hicieron las experiencias (de que se mandó un ejemplar á la Direccion de Ingenieros) tiene entre el ocular y objetivo 0^m,50 de largo; lo que dá para los 100^m de distancia horizontal y 1^m de separacion de las imágenes 0^m,005 de separacion de los objetivos. En lo sucesivo M. Colombi marcará sobre las placas AA , $A'A'$ varias líneas numeradas que representarán las separaciones que deben tener los semi-objetivos para distancias de 100 y 200^m y 1^m ó 2^m de separacion entre las imágenes, con lo cual se ahorrará la operacion que se acaba de explicar para cada vez que se haya de usar el micrómetro.

Medir una distancia.

Colocado el anteojo en su pie, ó fijo sobre una horquilla que puede girar á charnela en una correa que se lleve al hombro como una banda, (á fin de impedir todo movimiento del brazo y hacer así mas visibles las imágenes y

legibles las distancias) no habrá que hacer otra cosa despues de visada la mira y percibida en ella la línea $a' b'$ (girando á este fin el anteojo), que leer la cifra que señale. apreciando á ojo los décimos de centímetros ó los milímetros, en lo que habrá corto error de centímetros por la distancia horizontal si esta es de consideracion; con lo cual, y multiplicando por 100 si la separacion de los objetivos está arreglada á 0^m,01 por 1^m, tendremos desde luego esta distancia. Si, pues, hemos leído 2^m,528 ó sean 1^m,528 entre las imágenes (pues que la corredera dista 1^m del suelo) la distancia buscada será = 152^m,8. Si la separacion de los objetivos estaba arreglada á 0^m,02 por 1^m ó 0^m,01 por 0^m,5, la distancia será la mitad de la anterior.

Cuando se opera entre árboles ú otros objetos que puedan ocultar la segunda imágen, se inclina la mira, aunque sea hasta quedar horizontal, haciendo girar al mismo tiempo el anteojo para que la imágen se halle siempre en el plano de aquella.

Si la mira tiene 4^m de altura y la separacion de los semi-objetivos es de 0^m,005, la distancia máxima que se puede medir será de 400^m; y si reducimos, como lo podemos hacer, esta separacion á la mitad = 0^m,0025 para un mismo anteojo la distancia máxima será = 800^m etc.

Segun el mismo principio, y como consecuencia, seria fácil obtener la distancia á que nos hallamos de un ejército reduciendo aun la separacion de los objetivos, y tomando por punto de mira un soldado á pié ó á caballo, cuyas alturas próximas de 1^m,68 y 2^m,50 se pueden dividir en 8 ó 10 ó mas partes. Supongamos que para un anteojo ordinario de 0^m,50 de largo entre las lentes la separacion de los objetivos sea de 0^m,002, y que visamos un soldado de infanteria, de manera que las imágenes aparezcan una á continuacion de otra, ó que su separacion sea la altura total de 1^m,68; la distancia horizontal que nos separa del soldado será = 420^m, y el doble si la separacion de los objetivos fuere de 0^m,001. En el primer supuesto y en el de considerar dividida la figura en 10 partes

iguales, cada una seria de $0^m,168$, correspondiente á 42^m de distancia horizontal: así, pues, no habrá mas que multiplicar por 42 el número de partes 1, 2, 5 etc., hasta 10^m que se separan las dos imágenes y tendremos la distancia horizontal próxima.

Vice-versa, si el objeto que visamos tuviere una altura conocida como un palo de navio, longitud del barco, una casa de campo, una muralla ó garita de plaza, un campanario etc.; procurariamos hacer coincidir los extremos de las imágenes una á continuacion de otra, moviendo las placas AA, A'A', y contaríamos despues el número de milímetros en que se habian separado los objetivos. En el supuesto de visar un barco, cuya longitud de popa á proa sin contar el bauprés, fuera de 50^m (longitud que se puede casi asegurar segun la clase de embarcacion), y que al hacer coincidir las imágenes nos resultase para la separacion de los objetivos $0^m,005$, la distancia que nos separaria del buque seria de $5,000^m$.

Estas distancias así determinadas solo pueden considerarse como aproximadas bajo un error que será tanto mas notable cuanto mas lejano esté el objeto. Pero si concretamos el uso de este anteojo á las mediciones en que se emplean la cadena ó cintas para levantamiento de planos ó nivelaciones, por cuyas distancias de 150 á 200^m á lo mas hay una exactitud satisfactoria, se comprende bien la economía de tiempo que traerá consigo el empleo de un instrumento como este, á mas del ahorro de sirvientes para el transporte y manejo de la cadena.

Mr. Daru, Ingeniero de la Compañia Universal del Canal del Istmo de Suez, ha hecho aplicar al nivel de Egault de círculo dividido, el anteojo-telemétrico de Lugeol, á mas de otro cuyo micrómetro se compone, en vez de hilos, de líneas marcadas sobre el vidrio y dispuestas bajo igual principio que en el otro anteojo; es decir, que para 100^m de distancia la separacion de estas líneas corresponde á 1^m sobre la mira. Así, pues, con este nivel y una sola mira será fácil levantar el

plano de todo un horizonte y verificar la nivelacion de todos los puntos que se quieran con suma certeza y prontitud; pues dirigida una visual se tiene el ángulo, la cota de nivelacion y la distancia.

Es por todo esto que semejante nivel ha sido adoptado para los trabajos del Canal marítimo de Suez.

El anteojo micrométrico ha sido igualmente adoptado para el servicio de la marina francesa segun decision del ministro del ramo. Tal es la confianza que merece. Su precio es al propio tiempo de corta entidad comparado con el de otros instrumentos análogos de escasa aplicacion, no escediendo de 75 á 150 francos para los que dan con precision la lectura de distancias de 150^m á 300^m .

NICOLÁS VALDÉS.

NOTICIA

SOBRE LA PLANCHETA FOTOGRÁFICA.

El mismo Sr. Valdés ha publicado en el Memorial de Ingenieros la descripcion de la plancheta fotográfica inventada por el médico de París Mr. Chevallier y que copiamos á continuacion.

Mr. A. Chevallier, médico del hospital *du Ros-Caillon* (Paris), acaba de inventar un instrumento á que llama *Plancheta fotográfica*, por medio de la cual se puede levantar el plano de un pais con suma exactitud y rapidez, conocidos que sean los simples procedimientos de la fotografia.

Por el interés de actualidad que ofrece esta invencion y la feliz aplicacion que puede tener en España, me vi con el autor así que tuve la primera noticia, y no solamente conseguí enterarme de la composicion de este ingenioso instrumento, sino que por efecto de la amabilidad de su inventor, pude practicar con él y convencerme de la exactitud y fijeza de