

Los trabajos topográficos i jeodésicos de la Oficina de la Carta del Estado Mayor Jeneral

POR

ERNESTO GREVE

(Crítica de las Conferencias dadas en el Instituto de Ingenieros por los señores Obrecht i Deitnert)

La lectura de la reseña de una de las sesiones de nuestro Instituto, publicada en *El Mercurio* del 26 de Mayo del presente año i, mas tarde, la publicacion completa de de la conferencia del señor Obrecht (1) en dicho diario, de fecha 6 de Junio, nos indujo a una esposicion elemental en *El Ferrocarril*, del 24 del mismo mes, llamando la atencion sobre la falta de base de algunas de las observaciones hechas (2).

Ultimamente el Estado Mayor Jeneral ha distribuido, en forma de folleto (3), las conferencias del señor Consultor Técnico i del señor Jefe de la Seccion de la Carta del citado Instituto, i ellas se encuentran tambien reproducidas en los últimos números de los ANALES DEL INSTITUTO DE INGENIEROS, habiéndose agregado un certificado del profesor Helmert que, segun se dice, fué pedido por el Supremo Gobierno.

Las citadas conferencias i las opiniones que a ellas siguieron nos han inducido a volver sobre el tema tratado por nosotros en 1906, a raiz de la publicacion hecha por el Estado Mayor de una nota del señor Inspector Jeneral del Ejército, leida en la Cámara de Diputados, i en la cual se hacia una comparacion entre el personal de la Oficina de la Carta i los profesionales civiles, en forma mui desfavorable para los últimos.

(1) *La Carta Militar de Chile*—Conferencia del señor Obrecht. *El Mercurio* del 6 de Junio de 1909.

(2) *Algunas observaciones a una conferencia sobre la Carta Militar de Chile*, por Ernesto Greve. *El Ferrocarril* del 24 de Junio de 1909.

(3) *Estado Mayor Jeneral*.—Conferencias dadas en el Instituto de Ingenieros el 24 de Mayo de 1909 etc. Santiago de Chile. 1909.

El Estado Mayor al publicar las conferencias en un folleto especial les ha dado el *carácter oficial*, i por lo tanto a las declaraciones contenidas en ellas; pero como la mayor parte de estas declaraciones carecen de fundamento, creímos que el camino mas natural para rebatirlas era el acudir al seno de nuestra institucion, como lo hicimos en efecto, tratando en una conferencia los principales puntos del estudio que ahora damos a la publicidad.

Dado el prestigio del distinguido profesor señor Obrecht temimos, al leer su conferencia, que fuésemos nosotros los equivocados i hemos sometido la cuestion nuevamente a un prolijo estudio, revisando numerosos documentos; pero de él lo único que se desprende es, como ya lo hemos dicho, lo injustificado de las afirmaciones principales.

Las observaciones que siguieron a las conferencias i referentes a la fundacion necesaria de una oficina jeneral, hoi dia mui posible si se prescinde del Estado Mayor, nos han llevado a la idea de completar nuestro estudio con una breve esposicion histórica de los antecedentes orijinarios de esta polémica, a la cual se ha traído, por parte de la Oficina de la Carta Militar, mas pasiones humanas que argumentos científicos, al lado de numerosos datos contradictorios o inexactos.

En vista de la estension que exige un estudio de la naturaleza del que nos ocupa, hemos creído mas lójico comenzar por los resultados a que hemos arribado, pues no a todos los lectores interesará el conjunto, i los principales de ellos son, brevemente espuestos, los siguientes:

I. La idea de una fusion de todas las oficinas que se ocupan de trabajos de mensura data desde 1903 i el fracaso del despacho del proyecto en el Congreso se debe únicamente a la oposicion del Estado Mayor, a pesar de que el jefe de la Seccion de la Carta de este instituto militar formó parte de la comision redactora del proyecto.

II. Todas las objeciones hechas al personal civil carecen de fundamento i no revisten la seriedad que debe ser la característica de los documentos oficiales.

III. Las cifras dadas por el Estado Mayor como rendimiento son no solo contradictorias en su mayor parte, sino tambien, que al contar como levantadas completamente una serie de planchetas con parte de mar, se ha dejado a descubierto un criterio bastante estraño sobre lo que deben ser los guarismos oficiales.

Los datos del costo unitario carecen tambien de base i el de treinta i dos pesos el kilómetro que, sin contar los sueldos militares, debe obtenerse segun el señor Consultor Técnico, es enteramente injustificado, pues no se ha contado no solo los sueldos civiles sino tambien se ha despreciado todo lo que no estuviese incluido en el ítem de gastos jenerales.

IV. En vista de las declaraciones hechas en las memorias de guerra, por diversos ministros, no hai razon alguna para no contar los sueldos militares, puesto que los oficiales al pasar a la Oficina de la Carta deben ser reemplazados en el puesto que

ocupaban, con tanta mayor razon cuanto las citadas declaraciones dejan en claro la gran escasez de oficiales en el ejército.

V. El Estado Mayor, al pretender satisfacer a su modo las necesidades cartográficas civiles, sin lei que así lo declare i le fije las condiciones del trabajo, incurre en un gasto mucho mayor del que debiera en su levantamiento orijinal i con el resultado de que, hasta la fecha, en diecisiete años de existencia que lleva la oficina, el ejército no ha sido dotado ni con una sola hoja de la verdadera carta de guerra.

VI. La carta militar en sus levantamientos orijinales al 1:25 000, por la forma en que se ejecutan, no podrán satisfacer las necesidades civiles de la técnica i del futuro catastro i, por otra parte, son numerosas las planchetas que contienen errores graves.

VII. Al comparar la carta militar chilena con las similares extranjeras i llegar, el señor Consultor Técnico, a la conclusion que puede la primera competir con las mejores de las segundas, se incurre en una afirmacion desprovista de toda base i que no ha sido precedida del debido estudio, pues la tal competencia no puede existir no sólo por la ausencia de la nivelacion de precision en la carta militar chilena sino tambien por los errores, de que ya se ha hablado, al lado de la poca densidad del acotamiento.

VIII. Que al cierre dado por el señor Consultor Técnico para la red en polígono no pued atribuírsele gran valor, puesto que entre las cifras dadas en el Congreso Científico, como calculadas por el señor Deinert para las coordenadas del vértice Renca, i los valores del señor Obrecht, ya hai una discordancia mayor que el cierre mismo, a pesar de tratarse del primer vértice despues del oríjen de la serie de los seguidos en el cálculo de las coordenadas jeográficas por el señor Consultor Técnico.

IX. La comprobacion astronómica de la red, especialmente en cuanto a su valor lineal i en la forma que lo espuso el señor Consultor Técnico en su conferencia, es enteramente inapropiada i se encuentra en contradiccion con los principales testos i memorias de jeodesia.

X. Con todo fundamento se ha objetado las indicaciones inexactas de un croquis publicado por el Estado Mayor i, léjos de ser de nimia importancia, como se ha afirmado, se trata de un documento de carácter oficial, destinado a indicar el estado de progreso del trabajo i sus condiciones.

XI. Las cifras representativas de la precision exigible en jeodesia, dadas como tales en las notas del señor Consultor Técnico, carecen de fundamento i no las resisten la casi totalidad de los trabajos extranjeros. No hai pues razon para exigir las entre nosotros.

XII. El certificado del Prof. Helmert, que se dice pedido por el Supremo Gobierno, no destruye las objeciones hechas a la medicion de la base de Chiñigüe, i en el trabajo sobre el cual se basa el citado certificado no se da siquiera el valor publicado i objetado en 1903, como longitud de la base, sino otro nuevo.

XIII. La memoria publicada últimamente en Alemania, por el señor Deinert,

deja en claro que las objeciones a la de 1903 eran enteramente justificadas, hasta el punto que la discordancia entre el valor del largo de la base, dado en aquella fecha, difiere de uno en cincuenta mil del nuevo, despues de hacerle todas las correcciones que se indica; pero el cálculo del primer trozo separado da una discordancia mucho mayor.

XIV. Las objeciones al empleo de los alambres de invar en la medida de bases son del todo infundadas i debidas quizas al poco interes de imponerse de la literatura jeodésica moderna. Estos alambres empleados con una base de comparacion han dado resultados excelentes, bajo todo punto de vista, siempre que se les use con pesos en vez de dinamómetros.

*
* * *

Convencido el Supremo Gobierno, en 1903, de la conveniencia de dar mayor impulso a los trabajos de levantamiento de la carta jeneral i de la necesidad de poner bajo una sola direccion las diversas oficinas existentes i la nueva en proyecto, nombró, por decreto del Ministerio del Interior de fecha 19 de Junio de ese año, al jefe de la Oficina de Límites, don Alejandro Bertrand; al director del Observatorio Astronómica, don Alberto Obrecht, i al jefe de la Seccion de la Carta del Estado Mayor, don Félix Deinert, para que estudiasen el proyecto que deberia presentarse al Congreso.

El decreto en cuestion lleva la firma del Ministro del Interior de la Administracion Riesco, señor Sotomayor (*Diario Oficial* de 24 de Junio de 1903) i la forma en que se encuentra redactado es bastante sugestiva en cuanto al carácter civil de la nueva oficina proyectada.

El proyecto presentado por la comision al Supremo Gobierno, despues de un estudio, respecto al cual daremos algunos detalles mas adelante, fué llevado ante el Consejo de Estado i *aprobado por unanimidad* en su sesion del 12 de Agosto del mismo año 1903.

El carácter civil de la nueva oficina quedó ya mas claramente establecido, pues el consejero señor Pinto Agüero pidió dejarse constancia en el acta «*que los nombramientos del personal para aquella oficina deberian recaer en ingenieros titulados.*»

Reunida la comision i constituida en la forma que especificaba claramente el decreto, procedió al estudio de su cometido, repartíendose mas tarde entre sus diversos miembros un proyecto de redaccion, para que cada uno de ellos hiciera las observaciones que creyese del caso (4).

En la sesion siguiente el señor Obrecht propuso una agregacion al artículo 2.º del proyecto de redaccion, que consistia en agregar la frase «*Ademas llevará las opera-*

(4) Todos estos antecedentes constan del archivo de la comision, que se conserva en la Oficina de Mensura de Tierras.

ciones fundamentales de triangulación con la precisión necesaria para que ellas puedan servir a la medida de un arco de meridiano.»

No es de extrañar que la proposición del director del Observatorio fuese aprobada inmediatamente por los señores Bertrand i Deinert, dado el elevado interés que deben despertar esta clase de trabajos científicos, acercando así a la realidad lo que ya había pretendido Pissis, al parecer con poco éxito, i propuesto por el señor Obrecht en su proyecto de reorganización del Observatorio.

La redacción del artículo 5.º, que fijaba el personal superior en un director, jefe de la Oficina i del Servicio Jeográfico Nacional, tres jeodestas etc., fué objetada en un memorándum presentado por el señor Deinert, según consta del archivo, i, entre otras modificaciones, propuso también la del artículo 4.º

En el memorándum citado, de puño i letra del señor Deinert, se encuentran claramente reflejadas sus ideas respecto a la nueva oficina i a su próxima fundación. En efecto, propuso una nueva forma de redacción para el artículo 4.º, que dice así: «*Esta Sección se organizará bajo la dependencia inmediata del Ministerio de Guerra i Marina sobre la base de la tercera Sub-sección del Estado Mayor Jeneral, LA CUAL QUEDA CONSTITUIDA COMO SECCION DE LEVANTAMIENTOS RÁPIDOS I RECONOCIMIENTOS MILITARES.*»

Respecto al artículo 5.º el señor Deinert decía en su memorándum: «*El personal de la Sección del Plano Topográfico se compondrá de un director, jefe de la Sección i del Servicio Jeográfico Nacional, un sub-jefe militar...*, etc.

Se comprende fácilmente que, dada la forma de redacción del decreto de nombramiento, fijando aún la constitución misma de la comisión, la proposición Deinert respecto al artículo 4.º no fué aceptada, pero quedaba establecida la opinión del señor jefe de la Sección de la Carta, o sea *que al Estado Mayor le era suficiente una SECCION DE LEVANTAMIENTOS RÁPIDOS I RECONOCIMIENTOS MILITARES.*

La comisión atendió en cambio con largueza al segundo pedido, pues, en vez de agregar un sub-jefe militar, redactó el artículo 7.º de modo que «*El nombramiento de Director del Plano de Chile deberá recaer en un ingeniero o jefe superior del Ejército...*» etc. pero olvidando, sin embargo, a los jefes de Marina.

Con la firma de todos los miembros de la comisión fué presentado el proyecto al Supremo Gobierno, o sea, *que el señor Deinert aceptaba que la nueva oficina dependiera del Ministerio del Interior* i, como había sido nombrado miembro de la comisión en su carácter de jefe de la Oficina de la Carta, su declaración respecto que *esta Sección del Estado Mayor quedara reducida a los levantamientos rápidos i reconocimientos militares*, aseguraba el proyecto un despacho fácil, poniéndolo a cubierto de toda animosidad por parte del Ejército.

Un documento poco posterior en el cual hemos visto la opinión del señor Deinert' de que la idea de crear una oficina civil le parecía *nacida muerta*, nos demuestra su desagrado por el proyecto.

El Congreso, siguiendo la práctica establecida, pasó el proyecto a comisión, la

que estimó «*que es conveniente establecer DE UNA MANERA TERMINANTE que todo trabajo que se relaciona con el plano del territorio, en sus diversas fases, estará a cargo de esta oficina.*» (Informe de los señores Echeñique, Avalos i Larenas.—*Boletín* número 374, 1905, de la Cámara de Diputados).

«*Razones de economía aconsejan reunir en una sola oficina trabajos que teórica i prácticamente pueden estar bajo una sola direccion*», decia, con mucha razon, la honorable comision informante de la Cámara de Diputados, declarándose por tanto de acuerdo con los móviles que impulsaron al Supremo Gobierno al nombramiento de la Comision autora del proyecto.

Es preciso dejar constancia que hasta aquí el personal técnico civil no ha hecho al Supremo Gobierno peticion alguna oficial, *ni existe, aun ahora, ninguna lei que encargue al Estado Mayor del Ejército satisfacer las necesidades civiles en cuanto a la cartografía*, sino que esta oficina, por sí i ante sí, ha creido de su deber el hacerlo, lo que es bastante extraño puesto que esta pretension le impondria un gasto *nueve veces mayor* que el levantamiento orijinal indispensable a la confeccion de una buena carta de guerra.

Resultado de esta pretension ha sido, pues, que el Estado Mayor no haya podido cumplir suficientemente en los *diecisiete años de existencia*, que lleva su Seccion de la Carta, sus deberes en cuanto a la cartografía del Ejército i éste *se encuentra hasta hoy sin una sola hoja de la verdadera carta de guerra al 1 en 100 000.*

Conjuntamente con el proyecto del Supremo Gobierno, llegó a la sesion de la Cámara de Diputados, en la cual debia discutirse, una esposicion del señor Inspector Jeneral del Ejército, en la cual hacia ver las dificultades que, a su juicio, produciria en la práctica el despacho del citado proyecto, cuyo orijinal, como ya se ha dicho, lleva tambien la firma del señor coronel Deinert.

Esta esposicion, que constituye *una nota oficial* de la Inspeccion Jeneral del Ejército al señor Ministro de Guerra, venia acompañada de dos cróquis numerados 1 i 2, por consiguiente, de *carácter oficial* tambien.

El «*Boletín*» de la Cámara de Diputados, contiene, en la sesion de 18 de Junio de 1905, la nota completa, que fué tambien reproducida en la prensa; la Oficina de la Carta la reprodujo a su vez en forma de folleto, acompañándola de una introduccion i algunas fotografías del jefe i personal, pero sin los cróquis, cuya importancia para el público se juzgó quizas inferior a la de aquellas.

Llamar simplemente la atencion sobre algunos de los párrafos de la espresada nota seria suficiente para que el lector, conocedor de las buenas prendas de caracter de la persona que desempeña tan dignamente el puesto de Inspector Jeneral del Ejército, no buscase en él a su redactor; pero, la necesidad de dejar bien en claro el orijen de las espresiones hirientes para el personal técnico civil, nos induce a esponer, que de comunicaciones con que fuimos honrados, se desprende que el memorial fué redactado en el Estado Mayor i no en la Intendencia Jeneral del Ejército.

Temeroso quizas el señor Jefe de la Oficina de la Carta del Estado Mayor que,

con la creacion de la oficina civil salieran de su esfera de accion los trabajos de levantamiento—*la industria esencialmente militar*—como los llama el señor Mayor Medina, en la página 4 de la «Monografía», estimó ser necesarias algunas objeciones a la idea «nacida muerta», segun la designacion de 1903, i que nosotros, sin entrar a averiguar la responsabilidad jinecológica, nos limitamos a reproducir aislándolos de la parte ornamental.

En la introduccion, que lleva el rótulo «*Oficina de la Carta del Estado Mayor Jeneral*», se especifica que *la triangulacion de primero i demas órdenes se ha estendido sobre las provincias de O'Higgins, Santiago, Valparaíso i Aconcagua*; que se han levantado diez mil kilómetros cuadrados con la plancheta estadimétrica i, por fin, que el trabajo del ejército se ejecuta en forma mui económica, mientras que la creacion de una oficina civil significaria una pesada carga para las arcas fiscales, i en cambio, el abandono del trabajo militar ocasionaria *la pérdida de la triangulacion que se va a concluir en un año mas, seis años de trabajo, gastos de levantamiento, SUELDOS I GRATIFICACIONES durante todo ese tiempo...*

Si precisamos la fecha de esta introduccion, pues se ha quedado en manos del cajista junto con la numeracion de las páginas, en el mes de Mayo de 1906, época en la cual fué repartida por ordenanzas del ejército, nos entraña desde luego el aumento de dos mil kilómetros cuadrados respecto a lo ejecutado con la plancheta a la fecha de la sesión de la Cámara de Diputados, o sea, ménos de un año ántes.

Por su parte la nota del señor Inspector Jeneral del Ejército, redactada como se sabe en el Estado Mayor, fija el número de kilómetros cuadrados levantados a la plancheta, en ocho mil (*Junio de 1905*) i la misma proporcion respecto a lo ejecutado de triangulacion de primero i demas órdenes, agregándose a continuacion: «*A fin de mostrar la labor llevada a cabo por esta Oficina, me permito adjuntar a US. el croquis número 1, QUE MUESTRA EL ESTADO ACTUAL DEL TRABAJO, i el número 2, que da idea de su constante desarrollo.*»

El citado croquis número 1 fué repartido a las oficinas públicas por ordenanzas del Ejército i se encuentra agregado a la *Memoria de Guerra*, que se presentó al Congreso; no puede, pues, negarse su carácter oficial, como ya se ha espuesto.

A continuacion de los elojiosos términos empleados respecto al personal militar, se dice, que los ingenieros de la Comision de Limites, solo podrian prepararse en *un tiempo mas o ménos largo* i, en cambio, el personal militar *ya lo está*, pues ha adquirido sus conocimientos *en los mismos establecimientos* que los profesionales.

Tres párrafos, los mas orijinales del todo el memorial, nulifican de una pluma da al personal civil: se les parangona en cuanto a disciplina, a su actuacion en la lucha ardiente de la política i las exigencias de los partidos; el orden, la economía el hábito de amoldarse a las penalidades de la vida de campana, la familiarizacion de vivir sin regalías i comodidades i, por otro lado, la juventud está de parte del militar, fuera de que él no tiene las obligaciones de esposas e hijos que le quiten la libertad para el trabajo. (!)

Agotado al parecer el diccionario, se sigue, sin embargo, con la posición formada i el alejamiento de los centros de población; la holgada situación, los buenos sueldos etc. etc. todo se cita en contra del personal civil ¿i respecto a la competencia? dirá el lector, un espacio en blanco; no se la trata, quizás por estimarse sin importancia.

En la sesión del 18 de Junio de 1909 se dijo también, i se lo ha reproducido más tarde («Conferencias» página 26) que el jefe de la Sección de la Carta *había sido contratado especialmente para esta importantísima obra*. Hai, pues, razón para extrañarse que un especialista extranjero no haya reiterado los ángulos de la Red de Melipilla, ni dispuesto su programa, como lo indican los textos más elementales del ramo i, habiéndose rehecho todo este trabajo, no queda sino calcular cuántos oficiales nacionales habrían podido instruirse en Europa por el costo de la citada red.

¿Si estos ensayos costaron tan caros en el centro del país, qué habría sido si se hubieran iniciado en los desiertos del norte?

Parece que el señor Jefe de la Oficina de la Carta no consideraba suficiente que en 1899 (DEINERT. *Trabajos topográficos del Estado Mayor Jeneral*. «El Ferrocarril» 1.º de Agosto de 1899) i más aun en su calidad de extranjero, se espresase «*que era muy lógico que se trate de procurar a los ingenieros meritorios, que van a salir de las diversas sub-comisiones, UNA OCUPACION QUE LES ASEGURE SU SUBSISTENCIA DIARIA.....*» sino que en la redacción del memorial presentado al Congreso, agregase que el personal de la nueva oficina tendría que «*ESTARSE PALPANDO DURANTE MUCHO TIEMPO SIN QUE PUEDA MEDIR NI UN SOLO ÁNGULO*»...

El personal civil, seguro que tiene una cota en mucho superior a la de estas pequeñeces, sólo ha hecho notar el cúmulo de errores de aquella nota, llamando además la atención que el nuevo personal, declarado sin orden ni economía, inepto para trabajar en los alrededores de la capital etc. etc. no era otro que el mismo a quien se encomendó el levantamiento jeográfico de la cordillera de Los Andes.

Pero la misma pluma que ha redactado todas aquellas espresiones es la que ahora reproduce la queja («Conferencias», página 17) en contra de la agregación de *simples signos admirativos*, sin tomar el señor Deinert en cuenta que si se pusiera uno de estos signos detrás de cada dato dudoso o contradictorio de las publicaciones hechas para probar *todo lo bueno* que ha ejecutado su oficina i *todo lo malo* que va a hacer la nueva, no bastarían probablemente los tipos de que disponen jeneralmente las imprentas.

La molestia natural que produce la lectura de un memorial desprovisto de seriedad i el exámen de un croquis oficial que contiene datos inexactos, con lo cual se demostraba el poco respeto a las autoridades administrativas, nos indujo a llevar al Instituto de Ingenieros esta cuestión, previos los anuncios que un deber elemental de hidalguía nos señalaba.

En los ANALES, números 8 i 9 de 1906, se encuentra nuestra conferencia bajo el

título «*El Proyecto del Plano de Chile ante el Soberano Congreso*» (*Algunas observaciones a una publicacion reciente del Estado Mayor Jeneral*).

El señor Inspector Jeneral del Ejército nos pidió un extracto de nuestra conferencia, que sirvió de base para la del señor Deinert en los salones del Estado Mayor, i se manifestó altamente interesado a que estos asuntos *se aclarasen*.

Como de la discusion *sale la luz*, esperábamos de un momento a otro ser invitados a la conferencia del señor Deinert, *con la advertencia de poder hacer uso de la palabra* despues de aquella; pero no fué así i la publicacion de la conferencia en el *Memorial del Estado Mayor* i en folleto aparte, no trajo sino nuevas contradicciones al debate i *unas cifras sobre precision*, cuyo fundamento no pudo ser encontrado mas tarde por la comision informante i hoi, tres años despues, no están calculadas («*Conferencias*», página 24).

Es preciso dejar constancia que en aquella conferencia del señor Deinert, leida delante del señor Ministro de Guerra e Inspector Jeneral del Ejército, el conferencista dió, como error medio de un ángulo, **el valor $\pm 0,40''$** , lo comparó con su cuadro, al cual, como verá mas adelante el lector, se le habian suprimido los valores mas pequeños, concluyendo por declarar que esta cuestion no se decide literariamente sino por pruebas matemáticas.

¿Quiere acaso el señor Jefe de la Oficina de la Carta Militar aplicar la teoría de los cuadrados mínimos a la reproduccion de los cuadros incompletos, a los datos inexactos de los cróquis o a los valores numéricos de 1906 que no están aun calculados en 1909?

¿En qué forma se desea que se traten matemáticamente las cuestiones si ya de antemano en el cálculo de la base se advierte que las diverjencias de ambos valores provienen de desplazamientos hasta de mas de veinte centímetros en los pilares?

El señor Mayor Medina, al publicar en la página 8 de su «*Monografía*» (1908) algunos datos, manifiesta que el error medio alcanzado para un ángulo de la red de base es $\pm 0,68''$ i que para la red jeneral *no se le ha determinado*.

Hai varios modos de calcular el error medio de un ángulo en una red i sus resultados son de mérito mui diverso, valsea de que se trate de valores obtenidos por los distintos caminos que se siguen al estudiar los resultados de las mediciones angulares de la estacion, bajo sus diversos aspectos, o simplemente se deduzca el error medio de los cierres de los triángulos o de la compensacion jeneral.

El lector puede convencerse de nuestro aserto consultando las memorias de los países que emplean el método de Schreiber i que han publicado las mediciones angulares de primer orden, al ménos en parte, como ser: Prusia, Holanda e Italia; Francia, Brasil i nuestra Oficina de Mensura de Tierras, emplean, como el Estado Mayor de Chile, el mismo método. Así, en la memoria prusiana: *Die Koeniglich Preussische Landes-Triangulation-Sechster Theil*, páginas 24, 26, 37 etc. i en la holandesa: *Triangulation du Royaume des Pays-Bas*, Tomo I, páginas 5, 8, 18 etc. se dan valores bastante variados para las mismas estaciones.

No es, pues, de estrañar que todos los jeodestas *indiquen, al lado de los valores de la precision obtenida, el modo como ellos se han deducido*, pues, si no se hace esto, son simples datos *sin valor alguno* i que, segun su deducccion, *pueden variar del simple al doble*. La unidad de peso se ha tomado tambien en forma mui variada, como puede verse en las memorias de Ferrero (*Rapport sur les triangulations*) ya sea la simple o la doble medicion de un ángulo etc. pero cada vez se lo especifica claramente.

Pues bien, del dato proporcionado por el señor Medina, en la página 8 de su «Monografía», o sea $\pm 0,68''$ como error medio de un ángulo de la red de base, se obtiene $0,68: \sqrt{2} = 0,48''$ para el error medio de una direccion.

Sin embargo, en la nota número 316, del jefe de Estado Mayor, i de fecha 29 de Marzo del presente año, se dice que en la red de la base se obtuvo un error medio de $\pm 0,482''$ para una direccion, pero tomando como unidad de peso OCHO REPETICIONES DE LA MEDIDA DE UN ÁNGULO, es decir, que en la «Monografía» se silenciaba esta importante circunstancia (5).

Se ve, pues, que el valor que debia haber dado el señor Medina, ya que no hacia mencion de lo referente al peso, debia haber sido no $0,68''$ sino $0,68 \times \sqrt{8}$, o sea: $1,92''$.

Desde que se inició el tercer período de la Oficina de la Carta, como lo designa el señor Medina en la página 4 de la «Monografía», comenzaron las contradicciones i los *datos isotropos*, o sea *igualmente elásticos* en todo sentido; pero la nota culminante la constituye sin duda el croquis presentado al señor Ministro de Guerra, por medio de una nota oficial, i agregado a la memoria de aquel Ministerio.

Respecto a este croquis, tomado por base para el estudio que corresponde a la lámina del trabajo del señor Riso Patron, publicado en los ANALES DEL INSTITUTO DE INJENIEROS, dice el señor Consultor Técnico del Estado Mayor («Conferencias» página 8) que el único reproche que podria hacerse a la Seccion Trigonométrica del Estado Mayor Jeneral es el *haber dado cierta publicidad a estos ante-proyectos*.

¡En efecto hai bastante motivo para reproches cuando se da *oficialmente* a la publicidad una serie de datos inexactos!

El señor jefe de la Oficina de la Carta afirma, por su parte («Conferencias», páj. 14) que se trata de croquis destinados *única* i *esclusivamente* para el servicio de la oficina.

Si se examina esta impresion en varios colores, que lleva el titulo «*Cróquis de los trabajos ejecutados de la Oficina de la Carta de la República, Gran Cadena Central*»,

(5) En esta nota se dice tambien que la tolerancia de la nivelacion de precision ha sido fijada por el Estado Mayor en *un milímetro* por kilómetro, lo que será tomado por los jeodestas estranjeros como un *bluff jeodésico*. Parece que ha habido confusion entre la *tolerancia*, o sea, el límite para la aceptacion del trabajo, i la *precision obtenible* en algunos trozos. La tolerancia en Europa es de *tres milímetros*. Véase: *Rapport sur les Travaux Géodésiques au Chili—Londres, páj. 2*—présenté à la 16^{me} Conférence Générale de l'Association Géodésique Internationale—donde se reproduce el dato objetado.

parte integrante de la Memoria de Guerra i presentada al Ministerio por nota del Inspector Jeneral del Ejército, se nota desde luego que la *triangulacion en trabajo* es pura fantasía; que la parte *en trabajo a la plancheta*, no fué ejecutada en 1904-1905, sino sólo ahora 1908-1909; por fin, que en la *parte ejecutada* de triangulacion de primer orden aparece al centro una direccion que segun el perfil *Anexo 4* de la *Monografía de la Carta Militar*, leida por el señor Medina en el último Congreso Científico, no es posible.

Recuerde el lector de que en el método de Schreiber, empleado por el Estado Mayor, las posiciones del círculo reiterador dependen del número de direcciones, i por tanto, si se compara la *triangulacion ejecutada* de 1905 con el *diagrama definitivo* dado por el señor Deinert, como anexo a las «Conferencias», se llega a la conclusion que las estaciones han ganado i perdido direcciones, i esto a pesar que era *trabajo ejecutado*.

¿Cuánto ha costado este titubear? ¿Qué cruelmente se ha vengado el reconocimiento trigonométrico deficiente! ¿No eran, pues, los profesionales civiles los que se *estarian palpando mucho tiempo sin poder medir un solo ángulo?*

Un párrafo, bastante orijinal, merece colocacion especial en el presente estudio, i se le encuentra en la conferencia del señor Deinert dada en los salones del Estado Mayor (*Los trabajos jeodésicos del Estado Mayor Jeneral*. 1906. Pájina 3) i en donde, al referirse a la nueva oficina en proyecto, decia: *¿en qué forma va a hacer esta nueva oficina sus levantamientos de detalle? Entregar probablemente este trabajo a contratistas».....*

Ya hicimos notar en los ANALES que, con el mismo criterio, podria entregarse a contratistas la defensa del territorio nacional, en caso de guerra....

¿Pero por qué, se preguntará el lector, esta opinion tan estraña respecto a los profesionales civiles? No es sino el mismo motivo que en 1903 hacia esclamar: *Hannibal ad portas* cuando salió de manos de la Comision de Obras Públicas el proyecto de la Oficina del Plano de Chile.

En efecto, en la página 4 de la conferencia del Estado Mayor, el señor Deinert esclama: *¿O acaso los ingenieros civiles van a continuar el trabajo principiado por los ingenieros militares, figurando estos últimos, en este caso, COMO INSTRUCTORES? Esto seria necesario puesto que los primeros NO PODRIAN ORIENTARSE EN LOS REGISTROS del departamento sin ayuda de los oficiales i en el terreno sucederia lo mismo con mayor razon».*

¿Por qué no podrian orientarse los ingenieros civiles en los registros de la Oficina de la Carta del Estado Mayor, ni trabajar tampoco en el terreno con los medios de que ella dispone?

En vez de la respuesta nuestra a este enorme signo interrogativo, i que el lector calificaria quizas de parcial, colocaremos un párrafo de una de las notas del señor jefe del Estado Mayor, en aquella época, quien, con toda franqueza, decia al señor Ministro de Guerra: *«En efecto, a un oficial del Estado Mayor se confió el trabajo de*

poner en orden la valiosa coleccion de planos que en los almacenes existian sin orden de ningun jénero. Asimismo, se cometi6 la tarea de poner en estado de servicio los instrumentos topográficos, los cuales en su mayor parte estaban en mal estado. (Memoria de Guerra. 1907. Páginas 60 de la Memoria del jefe de Estado Mayor).

No son solo los profesionales civiles los que han sido elejidos como tema de argumentos curiosos; pues en la revista alemana «*Zeitschrift fuer Vermessungsmesen*» de 1901, el señor Deinert decia que los oficiales chilenos consideraban «*impropio de un caballero el montar en mula*» i en la misma revista (1909) se habla de trabajos ejecutados por los oficiales de marina «*por primera vez en su vida*».

Cuando a fines de 1906 el señor Ministro de Obras Públicas, don Carlos G. Avalos, pidió a la Honorable Comision Mista de Presupuestos se aceptara un ítem de \$ 100 000 para iniciar los trabajos del norte, lo que fué aprobado por unanimidad, i mas tarde la prensa publicó que esos trabajos serian encomendados a la Comision de Límites, el señor jefe de Estado Mayor, en nota número 1071 de 1.º de Diciembre de 1906, solicitó que la indicada suma se le entregase al Instituto a su cargo, en vez de hacerlo a la Oficina de Límites.

La citada nota, trascrita por otra (Seccion 1.ª, número 906) del señor Ministro de Guerra a su colega de Obras Públicas, aduce nuevamente en favor del personal militar la mayor competencia respecto al personal civil i que aquel se encuentra en condiciones de ejecutar el trabajo «*cincuenta por ciento*» mas barato que éste, i no sólo que el levantamiento en manos de los profesionales civiles será *anti-económico* sino que, ademas, no tendrá «*unidad de doctrina i de método*».

Copiamos a continuacion algunos párrafos de la nota del señor Jefe de Estado Mayor i que estimamos de interes para el lector:

«*Ahora bien, se trata de hacer un levantamiento de grandes proporciones, como es el de las provincias del norte, para lo cual hai necesidad de CONTAR NO SOLO CON EL PERSONAL COMPETENTE para el reconocimiento prévio del terreno, medicion de bases, triangulacion de primero i segundo órden i, por fin, con un número de topógrafos ejercitados para el levantamiento de detalles, sino tambien hai que contar con todos los elementos del caso, en cuanto a instrumentos jeodésicos, topográficos, así como toda la instalacion para el dibujo i reproduccion de las cartas*».

«*No es difícil afirmar que, por ahora, NO HAI NINGUN INSTITUTO, FUERA DEL ESTADO MAYOR, que cuente con todos los elementos del caso para un trabajo de esas proporciones.*»

Tambien se afirma en la citada nota que el Estado Mayor podrá triplicar el número de planchetas i que para 1907 ALCANZARÁ A CINCUENTA, fuera de que la oficina militar trabaja con 50% de economía, como ya se ha dicha.

Parece, en efecto, que en aquella época *no era difícil afirmar*, pero el tiempo se ha encargado de demostrar que la afirmacion, tan fácil de hacer, carecia de toda base.

A la fecha de la nota la oficina disponia de *doce topógrafos*, que iban a hacer

cincuenta planchetas anuales en 1907; pero a la fecha de la conferencia del señor Consultor Técnico en 1909, habia *dieciocho topógrafos* que hacian *diecinueve planchetas por año*.

Parece, pues, que la realidad es algo bien diverso del buen deseo i que este último sólo no basta.

Ojalá el tiempo traiga mayor estudio i prudencia para las notas oficiales del Estado Mayor, pues con ello ganará el país.

No vemos que se gane gran cosa con *pretender probar* que los profesionales civiles no sean tan competentes ni tan dignos como el personal militar. Al contrario, el personal civil hace estudios mas completos del ramo i tiene, por tanto, mayores probabilidades de competencia en el ramo de mensuras.

Entre las opiniones espuestas sobre la forma en que conviene llevar a cabo el levantamiento del país, merece especial mencion la de un distinguido jefe de Marina, capitán de navío don Roberto Maldonado, i que se encuentra en la memoria presentada por él al Supremo Gobierno, referente a su comision científica en Europa i Estados Unidos.

La idea del señor comandante Maldonado de fusionar las diversas oficinas segun el modelo del *Coast and Geodetic Survey*, de Estados Unidos, nos parece la mas acertada, i es hoi dia quizas mui viable si se prescinde del Estado Mayor en la fusion, que probablemente seria lo mas conveniente.

En el caso de una fusion podria la nueva oficina jeneral hacerse cargo tambien del levantamiento jeológico, tomando por base para esta seccion a la de Jeografía i Minas de la Direccion de Obras Públicas.

La consulta prévia a los directores de las diversas oficinas, al lado de la norma de tomar en cuenta solo los intereses del Estado, son los medios de llegar a la realizacion de la idea de una oficina jeneral, ya varias veces espuesta.

Costo i calidad de los trabajos de levantamiento ejecutados por el Estado Mayor

El señor Deinert, en su conferencia dada en los salones del Estado Mayor decia, probablemente con toda la seriedad aparente del caso, que *«las primeras planchetas levantadas por una oficina civil costaran por lo ménos 35 000 pesos cada una»*. Por nuestra parte, estimando que cuando se desea un par de cuadros como adorno, se escoje jeneralmente uno representando el crepúsculo o el invierno i el otro el amanecer o el verano, citamos en nuestra respuesta la opinion emitida por Donn, en el Congreso Topográfico, reunido en Washington en 1892, en el sentido de que hacer esta clase de estimaciones *«seria tan difícil como una prediccion del tiempo con seis meses de anticipacion»*.

Sin duda alguna, si esas grandes flotas destinadas a la pesquería en el Mar del Norte tuviesen por objeto traer un solo arenque, este plato resultaria tan caro como

aquel famoso de las perlas que Cleopatra le sirvió a Antonio. Del mismo modo, si se calculase el costo del primer ángulo medido por la oficina a cargo del conferencista, i empleando para ello su jenial método de cálculo, resultaría mui digno manjar del mas exigente heliogábalo jeodésico; pero como nosotros acostumbramos gastar un voltaje mayor en la seriedad de nuestros cálculos, hemos arrebatado algunas horas al reposo, para escudriñar leyes, presupuestos i decretos, deduciendo el mínimo de costo, no ya del primer metro cuadrado o de la primera plancheta del Estado Mayor, sino el promedio que resulta de todo el tercer período, o sea, del *tercer ensayo* de la Oficina de la Carta en cuanto a su intransijencia de satisfacer a su modo las necesidades cartográficas civiles.

Antes de entrar a esponer nuestros resultados, en el cálculo de los cuales hemos procedido siempre despreciando todas aquellas informaciones dudosas o insuficientemente comprobadas, daremos, parodiando al jeodesta Jordan, un cuadro que servirá de hilo de Ariadne en el laberinto de informaciones referentes al costo del kilómetro de levantamiento de la Oficina de la Carta:

Autoridad	Fecha	Costo del Km cuadrado
Deinert.....	1903	\$ 10
Greve.....	1906	110
Deinert.....	1906	100
Jefe de Estado Mayor.....	1907	80 a 100
<i>El Mercurio</i> (8 de Enero).....	1907	25
<i>Ultimas Noticias</i> (24 de Octubre)..	1907	8
Medina	1908	20
Riso Patron.....	1909	150
Obrecht.....	1909	32
Greve.....	1909	207

El primer resultado nuestro se encuentra dado en una nota en la página 373 del año 1906 de los ANALES DEL INSTITUTO DE INGENIEROS, con la advertencia en cursivas, que únicamente da una idea aproximada, pues, a mas de referirse sólo a dos años, se hizo el cálculo con datos incompletos i despreciando viáticos, gratificaciones, forraje, equipo etc.

Las cifras dadas por el señor Riso Patron se desprenden de su *Estudio Crítico* de la *Monografía* del señor Medina i se basan en el Presupuesto de Guerra de 1909, pero despreciando viáticos, gratificaciones, forraje, costo de animales i equipo etc.

La estimacion de \$ 32 el kilómetro cuadrado, pertenece al señor Obrecht, Consultor Técnico del Estado Mayor, encontrándosela en la página 8 de las «Conferencias», i el fundamento de este resultado lo daba el distinguido conferencista en el párrafo siguiente:

«Hasta estos últimos años el gasto que ha demandado en Chile el Levantamiento

de la Carta Militar ha sido de \$ 30 000 al año; pero el año pasado, con motivo de la compra de aparatos nuevos este gasto subió a \$ 60 000; durante ese mismo año se levantaron diecinueve planchetas de 100 Km² cada una, luego el kilómetro cuadrado costó \$ 32 i no \$ 150 como lo calcula el señor Riso Patron».

En párrafos anteriores el señor Obrecht dice que el cálculo del señor Riso Patron es *muy discutible* i se funda para ello en que *no debe*, según él, *tomarse en cuenta el sueldo de los militares*.

Desgraciadamente, el distinguido profesor ha sido mal informado en su oficina, con datos incompletos.

En primer lugar, si el señor Obrecht se hubiera dado la molestia de revisar los presupuestos no habria hecho la afirmacion de que *hasta estos últimos años el gasto ha sido de \$ 30 000*, pues el presupuesto de 1908 en su ítem 8 de la partida 9.^a, fija \$ 40 000; el de 1899, en la misma partida e ítem, otros \$ 40 000 i, fuera del presupuesto de 1908, a que se hace referencia, el del presente año conserva, en su ítem 83 de la partida 4.^a, los \$ 60 000.

Al lado del cargo que hace el señor Consultor Técnico al señor Risopatron, que su cálculo es *muy discutible*—como lo es, en efecto, en cuanto a lo bajo—puede afirmarse que el del distinguido impugnador es por mucho mas discutible todavia.

En efecto, al partir el señor Obrecht de la base de no contar los sueldos militares, olvida los viáticos que les acuerda la lei 1 820, de 7 de Febrero de 1906, tampoco incluidos en los cómputos de ninguno de los precios unitarios calculados anteriormente, pero que él, en cambio, podria tomar en cuenta por disponer de los datos; no toma en consideracion que los ítems 54 (\$ 7 200), 55 (\$ 9 600), 58 (\$ 7 200), 65 (\$ 14 400), 66 (\$ 12 000) i 67 (\$ 10 800) de la partida 4.^a del presupuesto 1908, se refieren a jeodestas, ayudantes de triangulacion, cartógrafos, topógrafos primeros, segundos i terceros, todos *miembros del personal civil*, o sea \$ 61 200 olvidados (!).

Ademas, los ítems 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63 i 64 de la misma partida 4.^a suman \$ 28 800 en sueldos del *personal civil* del taller, que el señor Obrecht tambien desprecia totalmente.

Hai aun mas: habiéndose declarado en el Congreso que el jefe de la Oficina ha sido *contratado especialmente* para este trabajo, no puede despreciarse, en ningun caso, el ítem 47 de la partida 2.^a i la gratificacion que acuerda el artículo 9 de la lei 1 820, o sea 20% del sueldo.

Se ve, pues, que el cálculo del señor Consultor Técnico inspira solo poco mas confianza que si se hubiera limitado a estimar el costo por el gasto de útiles de escritorio, papel de imprimir i tinta de imprenta.

Si el numerador de la operacion ejecutada tiene que ser enormemente aumentado, por otro lado el denominador exige ademas un buen recorte, puesto que el señor Consultor Técnico al multiplicar el número de planchetas por 100, para obtener la superficie de trabajo ejecutado, efectúa una operacion inadecuada, dado que *ni con la mejor buena voluntad podemos aceptar como levantado con curvas de nivel i a la plan-*

cheta toda la parte del Océano Pacífico, que aparece en las citadas 19 hojas al 1 en 25 000 i, por otra parte, la ciudad de Valparaíso es trabajo del señor Bertrand.

En cuanto a los sueldos militares no divisamos el por qué no se los ha de tomar en cuenta desde que salen, como cualesquiera otros, de las arcas fiscales.

Los oficiales son retirados de una repartición militar para pasarlos al Estado Mayor i allí donde estaban deben ser reemplazados, pues de otro modo habria que dejar sentado que en su primera ocupacion no desempeñaban puestos necesarios. La única diferencia consiste en que el sueldo de ese personal aparece en realidad figurando en otro ítem del presupuesto.

El señor Obrecht en este punto está en abierta contradicción con el señor Ministro de Guerra i las razones que alegamos por nuestra parte son tan justificadas que, antiguamente (presupuesto 1898, por ejemplo) se fijaba el número de oficiales en el presupuesto de la oficina, encontrándose, quizás mas tarde, que era de conveniencia hacer aparecer el trabajo aparentemente mas barato.

La escasez de oficiales en los últimos años ha hecho aun reemplazarlos en parte en la oficina por personal civil. A diario lo publica la prensa de que no existe el número de oficiales suficientes i aun a este respecto se ha hecho declaraciones ante el Congreso, como ya se ha espuesto.

(Continuará).