

MAPA FORESTAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Preocupando cada día más la atención del mundo la importancia de las maderas argentinas, por sus excepcionales y riquísimas esencias, como por la facilidad de su explotación; necesario es metodizar à -outrance esta industria en forma tal que sin que desaparezcan las forestas argentinas (que se van extinguiendo) se fomente y ordene la industria afin y la selvicultura, consiguiéndose además que ingresen al erario público los millones de pesos que en ese concepto se percibirán. Contribuyendo así poderosamente a la mejor estabilización de la economía nacional.

Al ocuparme del "Mapa Económico de la República Argentina", año 1927, que publiqué recientemente, expliqué una serie de ellos aunque en forma lo más sintética posible, dado el carácter de esa publicación, en un folleto e hice alusión entre ellos al *Mapa forestal* y por esto he conceptualado necesario indicar ahora el anteproyecto para su ejecución, que en mi concepto podría hacerse por administración para que resulte más económico, sin perjuicio que sea factible su construcción por una empresa particular; desarrollaré no obstante este trabajo en el concepto que se hiciera por administración.

En la Escuela Técnica de Cartografía, que necesario es fundar à -outrance, debe ser el Económico uno de los Mapas cuya especialidad figure en primer lugar dada su grandísima importancia, técnica, física, estadística, económica, etc. que reportará a la geografía del País; pues si pueden señalarse algunas deficiencias en los programas de la enseñanza de geografía de la República, son en primer término: la falta del estudio analítico de los puntos dichos en lo que a geografía económica se refiere.

Toda la serie de Mapas que forman el Económico, es importantísima según hemos visto, por ello me propongo en este tra-

bajo dar la explicación de la forma como se puede construir técnicamente uno de los múltiples que lo constituyen y al efecto me referiré al *Mapa Forestal*, por ser de suma urgencia ejecutarlo, no sólo para aplicarlo a la resolución de los importantísimos problemas con él relacionados, sino que con tal documento cartográfico a la vista se podrá defender en mucho las extensas y riquísimas zonas forestales y selvícolas que hoy caen despiadadamente, y, metodizar su explotación.

ANTE - PROYECTO PARA SU EJECUCION

Consideraciones:

Este mapa tan importante de nuestro país, debe hacerse conocer y difundir a la mayor brevedad puesto que es el verdadero índice o guía para orientar nuestras industrias forestales, para indicar las poblaciones y repoblaciones de árboles, para establecer el contralor y fiscalización administrativa para la Economía Nacional, para la explotación selvícola, para la mejor utilización del suelo poblado de vegetación, para la selección y difusión de las especies forestales que más se adapten a las diferentes latitudes con que cuenta nuestro país, beneficiando así muchas industrias y proporcionando a la ganadería los necesarios abrigos contra las inclemencias del tiempo en las distintas épocas del año y para la agricultura un aporte poderoso como regulador de las épocas lluviosas periódicas y oportunas, etc.

Desde hacen varios años vengo ocupándome con verdadero interés del asunto y siempre noté la ausencia de estos datos exactos para emplearlos en los múltiples trabajos cartográficos que confeccioné y dirigí en el Instituto Geográfico Militar y otras Instituciones, entre los que mencionaré el "Mapa Internacional al Millonésimo", "Mapa de las Vías de Comunicación de la República Argentina", "Mapas y Cartas de varias Provincias y Territorios", "Mapa al 1:500.000 del País", etc., algunos de los cuales están terminados cartográficamente y otros impresos; en estos trabajos importantísimos se precisa conocer a ciencia cierta por ejemplo: la extensión superficial que un bosque encierra, su especie, situación geográfica, donde se encuentra, clase del suelo y tierra que lo sus-

tenta; esto sin ir al detalle de la edad, altura, dimensiones, etc. Ahora tratándose de un Mapa exclusivamente Forestal, dedúcese evidentemente la imprescindible necesidad que existe en tener tales datos, como lo experimenté al ocuparme en trabajos respectivos de defensa y conservación del árbol en la "Sociedad Forestal Argentina" y al ejecutar el Mapa Económico de la República Argentina.

Parece que a la construcción del Mapa Forestal se opusieran muchos factores; pero fueren ellos cuales fueren, siempre quedaría compensada con creces obra tan valiosísima, si se lograra ejecutarla regularmente, contando solamente con parte de lo indispensable aunque fuera, ya que lo demás lo allanaría la buena voluntad y el patriotismo, desde que puede decirse que sería el mapa en cuestión, la verdadera escritura de posesión de la superficie arbórea de la Nación, cuya riqueza maderera está calculada aproximadamente de 6 a 8.000.000.000 de pesos m/n. (1) Puede calcularse que de los 2.789.561 kilómetros cuadrados que tiene la República Argentina; más o menos 1.069.000 kilómetros cuadrados están ocupados por bosques, de variedades de alto mérito para todas las necesidades de la vida, por lo que deben ser rigurosamente vigiladas en su sistemática explotación, de acuerdo al Código Forestal, leyes pertinentes y sus reglamentaciones que deben existir en pleno vigor, para lo cual se impone el poseer de inmediato el "Mapa Forestal" en cuestión, que tanta falta hace y que tantos beneficios dará al país en el presente y en lo futuro, pues está calculado que se pierden, término medio, cuatro millones de pesos anualmente, por no disponer de tal documento cartográfico tan interesante y útil.

Si nuestra extensión forestal no es de las mayores, puesto que antes están: Estados Unidos, Brasil y otras; puede no obstante competir perfectamente con los primeros países del mundo, por la clase muy superior de las especies forestales para las industrias y otras necesidades de la vida, que además de constituir con su ornamentación verdaderos encantos que la Naturaleza nos ofrece, son fuente de riqueza fecunda e incalculable, bien explotadas y vigiladas, ejerciendo por otra parte funciones físico-químicas que en

(1) No menciono el producido industrial que esta riqueza daría inteligentemente explotada, que pasaría de los 200 millones de pesos posiblemente, por cuanto faltan datos para un cálculo preciso de la cuestión.

nuestro clima deben asegurar una acción reguladora y necesaria por la influencia que ejerce en la agricultura y la ganadería.

Así para fijar mejor las ideas tomemos algunas de nuestras regiones forestales, la cordillerana por ejemplo; en donde existen árboles de riquísimas maderas en una extensión que comienza próximamente en el paralelo 36° y se extiende al Sud, ocupando una extensión aproximada de 2.000 leguas cuadradas, la que frecuentemente es azotada por los incendios.

Otras, como nuestro Chaco, Misiones y en algunas provincias tales como: Salta, en que hay algunos departamentos donde la selva de *quebrachales* es tan tupida, que en una circunferencia de 100 metros de diámetro término medio hay de 112 a 116 árboles de esos, cuyos corpulentos troncos maderables alcanzan a 3 metros de alto sin contar su ramazón perfectamente aprovechable por su grandímetro, cuenta cada árbol cientos y miles de años de vida, dado su lentísimo desarrollo; produciendo una riqueza realmente incalculable, pero que si no se la cuida se agotará muy pronto. Otras múltiples consideraciones podría hacer al respecto, para evidenciar la urgente necesidad que hay en poseer un "Mapa Forestal" fidedigno. Y en apoyo de esta tesis debo mencionar aquí algunos países del viejo mundo, los que dándose cuenta de la importancia de las riquezas de sus bosques, construyeron sus mapas forestales definitivos; y a base de ellos se pudo calcular sus extensiones, rendimientos, metodizar sus explotaciones, clasificarlos, dejar las reservas para el Estado, saber su valor exacto, etc.

Así por ejemplo: Europa tiene una extensión total de bosques, aproximada de 314.468.500 hectáreas, de las que corresponden a Francia 9.886.700 y de estas sólo son del Estado 1.199.439 hectáreas. El valor total de los bosques de Francia se calculaba antes de la guerra en 5.241.700.000 francos. A cada hectárea de bosque particular, se le asigna un valor de 350 francos lo que dá un total de 2.358.500.000. No se especifica aquí una parte de la producción forestal, que ingresa anualmente a un fondo de reserva "Capital Bois", del que se destinan fondos para expropiaciones de regiones boscosas que convienen al gobierno, levantamiento de Planos, Cartas y afines, etc.

Creo con esta esbozada aunque muy elocuente reseña ilus-

trativa, haber demostrado el valor que entraña un Mapa Forestal fehaciente y muy especialmente en nuestro país; es además urgente su construcción para que disponiendo de él a tiempo puédanse evitar funestas consecuencias, como sería entre otras: el arrasamiento rápido que se viene haciendo, cuya resultante será el cambio de la faz encantadora de nuestras hermosas regiones boscosas y selvícolas, tornándolos en extensos y arenosos desiertos inhabitables; fenómenos que desgraciadamente ya los notamos en varias partes del país, acusándose él, por la aridez del suelo, por el retiro del agua, de la superficie de la tierra que va escaseando cada vez más y por la despoblación.

CAPITULO I

PARTE TECNICA CIENTIFICA

Rendimiento:

El Mapa Forestal expresado puede hacerse sin mayores erogaciones puesto que con parte del personal y elementos técnicos que tienen los Ministerios de Agricultura, el de Guerra y el de Obras Públicas, podríase iniciar el trabajo de inmediato, pues hay operaciones preliminares que son indispensables hacer, que ocasionan relativamente pocos gastos no obstante demandar tiempo su ejecución y que además sirven eficazmente para un mapa provisorio. De modo que hasta tanto se vote la ley y los fondos necesarios a la ejecución del Mapa Forestal (lógicamente siempre que sea un plazo prudencial) puédese iniciar y también continuar los trabajos expresados, ganándose así mucho en tiempo, lo que importa una gran economía y rendimiento.

Está basado el mapa en fundamentos técnicos científicos combinados con precedimientos rápidos y expeditivos; puesto que su relevamiento se ejecutaría apoyándose en triangulaciones o poligonales según conviniere al curso de las operaciones en cada caso, estando orientado con respecto al rumbo verdadero, contraleoreando éstas cada vez que sea oportuno; sea en los cruces con otros puntos dados por sus coordenadas determinadas de antemano, sea ligándo-

los a otros cercanos, si se trata de poligonales continuas, determinando los azimutes indispensables al efecto. Si se tratara de triangulaciones o poligonales aisladas se determinarán las coordenadas en los puntos más indispensables ligándolas a puntos fijos por ramales de poligonales de unión o simplemente determinando las coordenadas de los puntos requeridos por procedimientos expeditivos según el caso, circunscribiendo de esta manera las extensiones forestales requeridas.

Simultáneamente se irían haciendo las nivelaciones generales y parciales, como también el levantamiento topográfico correspondiente a escalas 1:25.000, al 1:50.000, y al 1:100.000, según la región, el detalle, a representar los accidentes del suelo, etc. La altimetría puede complementarse en casos especiales con nivelaciones rápidas y aún barométricas en la región cordillerana y difícil. Ubicando las extensiones forestales con toda meticulosidad haciendo destacar desde luego los límites de las especies que en general comprenden ellas, dando un rendimiento aproximado y por los procedimientos ordinarios de levantamiento, de 100 kilómetros cuadrados mensuales en condiciones favorables; siendo mucho más ventajoso en lugares donde se puedan emplear, aplicar los procedimientos modernos de levantamiento estereofotogramétricos o fotogramétricos según sean desde tierra o desde el aire por cuanto se aumentará en cuatro o cinco veces el rendimiento kilométrico.

Las precisiones a que se llegará en las observaciones, mediciones, determinaciones, nivelaciones, como así los procedimientos de cálculos, serán en lo posible los adoptados por el Instituto Geográfico Militar, dado que es la repartición encargada de hacer los trabajos científicos fundamentales para la Carta General de la República; y como todo levantamiento de la gran magnitud del Mapa Forestal, que se haga en el país, aun cuando no está establecido, en lo posible deben apoyarse en los trabajos fundamentales y servir para ayudar a los de la Carta General.

Obtendrá la Nación así cuatro grandes ventajas, a saber:

- 1°). Economía de tiempo y dinero en la zona levantada por el Mapa Forestal, por cuanto será una poderosa ayuda este levantamiento regular para la Carta del País.
- 2°). La homogeneidad en los procedimientos cartográficos en

general permitirá el aprovechamiento del trabajo y el empleo de sus datos, para otras tareas afines.

- 3°). El costo de las operaciones en el presente será incomparablemente más económico que en el futuro, en razón del aumento de los jornales y de la carestía de la vida, del fraccionamiento de la propiedad, del aumento vegetativo humano, etc.
- 4°). Se podrá salvar a tiempo la Flora Argentina del agotamiento que está experimentando por la devastación de que es objeto y delinear exactamente las reservas de fauna y flora que se extinguen día a día en forma alarmante.

Reglamentando esta industria se tendrá recién la base y datos fundamentales y exactos para su explotación.

El plano se construirá ajustándolo a la red geográfica del país, sujeto a una proyección policónica cuyo meridiano central eje, sería el 64° W de Greenwich, puesto que la extensión que abarca en longitud, va desde la Cordillera al territorio de Misiones y en latitud desde el paralelo 22° hasta el 55° aproximadamente, pudiéndose así tener:

1°). Un Mapa unido, original para atlas o mural al 1:500.000, o al 1:750.000, o fraccionado en hojas a la misma escala, que puede imprimirse al 1:1.000.000; indicando además de las regiones boscosas por especies, la orografía, hidrografía, vías de comunicación, poblaciones, etc. más notables y por su posición exacta, lugares necesarios a su racional explotación, vigilancia, repoblación, conservación de reservas y al turismo.

2°). Cartas regionales de detalle, cuyas magnitudes geográficas serían:

6' × 6'; de 12' × 12' o de 30' × 30'; a escalas de 1:25.000; 1:50.000; 1:100.000; según el caso y las necesidades.

Esto en cuanto a la *planimetría*; y respecto a la *altimetría*, se haría ésta en curvas de nivel que se apoyarían en las cotas de los puntos nivelados e interpolados; procedimiento único éste, que nos daría más claridad y expresión por ser el más científico, moderno y conforme para la representación del terreno; se impone técnicamente por otra parte la curva, por ser el que conserva su

orientación morfológica y tectónica desde el llano hasta la alta montaña, es la base unificada de la carta hipsométrica, para los estudios gravimétricos de desviaciones de la plomada y afines, que han de intervenir en las correcciones de las coordenadas geográficas deducidas de las observaciones astronómicas correspondientes para dar así a la alta cartografía el elipsoide que mejor se ajuste al geoide en el lugar deseado, desde que el anticuado empleo del esfumage es elemental, erróneo y despojado de todo valor científico; no obstante para puntos inaccesibles y aislados se emplearía al solo título de indicar que allí existen alturas en tales condiciones. Los Mapas y Cartas expresados, serán en colores e irán acompañados de memorias descriptivas. Los cálculos, trabajos de gabinete y cartográficos, serán ejecutados por el personal especial que se designare. Teniendo el Mapa Forestal de referencia, se podrá hacer el "Mapa Climatológico" respectivo y recién catalogar las especies, que en particular corresponden a tal o cual zona isoterma, ya que éstas son tan curiosas en nuestra República por su excepcional situación geográfica, por ser una de las naciones que tiene más costas bañadas por grandes mares y caudalosos ríos, por tener extensas regiones llanas y otras quebradas hasta alcanzar las cordilleranas, por ser la que más se extiende hacia las latitudes australes, etc. Un Mapa en tales condiciones, tendría la precisión requerida para los fines a que se lo dedica y para muchos otros, puesto que se utilizarían cuando fuera posible y así conveniere los mismos puntos, bases, determinaciones de la triangulación fundamental del país.

COSTO DE EJECUCION Y TIEMPO PARA LA TERMINACION DEL MAPA

Personal:

Normalmente y hasta tanto ingrese a presupuesto el costo será de \$ m/n. 30.000 mensuales, (2) de acuerdo al detalle que se expresa en la Planilla Personal. El resto del personal necesario y para la constitución de las otras Divisiones será abonado por los Ministerios a que pertenezcan, percibiendo sus viáticos y sueldos habituales.

(2) Para hacer efectivo parte de los sueldos del personal extraordinario de la Dirección y División técnica, ver *Planilla Personal*.

Dotación de material: Igualmente serán costeados por dichos Ministerios los gastos generales, viáticos, aparatos, mobiliario, implementos para la Dirección General del Mapa Forestal y las Divisiones correspondientes, que ejecuten trabajos de gabinete o campaña, como así el forraje, guarniciones, monturas para el ganado; lubricantes y combustibles para los vehículos comunes y automotores, repuestos y todo lo necesario.

Tiempo necesario para la ejecución completa del Mapa Definitivo regular: Durará este trabajo diez años, (3) a condición de que se combinen los métodos de trabajos ordinarios con los fotogramétricos o estereofotogramétricos desde el aire y desde tierra, que se empleen los procedimientos mecánicos modernos, en las tareas de campo y gabinete (4) y que no sufran morosidades las comisiones por retardo en la entrega de fondos y que las inclemencias del tiempo u otro accidente imprevisto no retarde el curso de las operaciones generales.

PLANILLA DEL PERSONAL DEL MAPA

Dirección General (5)

División Técnica (6)

1 Director General Técnico.	1 Jefe Geodesta Astrónomo.
1 Vice Director Técnico.	1 2° Jefe Ing. Civil Geodesta y Topógrafo.
1 Asesor Técnico Geodesta Astrónomo.	1 Dr. Naturalista.
1 Ing. Civil Inspector de Construcciones	1 Botánico.
1 Inspector técnico Geodesta y topógrafo.	1 Ing. Forestal.
1 Dr. Naturalista.	1 Ing. Agrónomo.
1 Dibujante cartógrafo de 1ª.	1 Cartógrafo principal.
1 Calculista.	1 Perito ayudante.
1 Dibujante auxiliar.	1 Mecánico.
1 Ing. constructor de señales y calculista.	1 Ayudante.
	4 Ings. Operadores de Estereoscopia y Fotogrametría, de campo y gabinete.

(3) Incluso la impresión.

(4) Como así en los cartográficos especialmente.

(5-6) Personal extraordinario especial. De la Dirección General y de la División Técnica, se enviará personal especial a las demás divisiones cada vez que las exigencias del trabajo lo reclamen y la Dirección Gral. lo disponga.

2 Escribientes.
1 Auxiliar.
1 Mayordomo.
1 Ordenanza.

1 Aéreo - fotógrafo.
1 Piloto fotógrafo.
1 Aviador.
1 Revelador fotógrafo.
1 Ayudante.
1 Dibujante de 1ª.
1 Dibujante de 2ª.
2 Ings. constructores de señales y calculistas.
1 Calculista.
2 Geólogos.
2 Escribientes.
2 Ordenanzas.

División Cálculos (7)

1 Geodesta Astrónomo Jefe de calculistas y control.
5 Calculistas de 1ª.
5 Calculistas de 2ª.
1 Escribiente.
1 Ordenanza.

División Levantamientos (8)

1 Jefe Gral. de Comisiones.
10 Jefes de Comisiones.
10 Ayudantes de Comisiones.
10 Guías baquianos de los bosques.
100 Peones.
1 Escribiente.
1 Ordenanza.

División Cartografía (9)

1 Cartógrafo principal Jefe e Inspector.
1 Cartógrafo de 1ª.
1 " " 2ª.
1 Dibujante revisador principal.
3 Dibujantes de 1ª clase.
3 " " 2ª " "
2 " auxiliares.
1 Mapotecario.
1 Escribiente.
1 Ordenanza.

División Geodesia (10)

1 Jefe Geodesta principal.
1 Geodesta de 1ª, 2º Jefe.
3 Geodestas de 1ª.
2 Geodestas de 2ª.
2 Ings. Geodestas topógrafos, uno de 1ª y uno de 2ª.
2 Calculistas.
1 Dibujante de 2ª.
1 Escribiente.
1 Ordenanza.

(7) - (8) - (9) - (10) Personal provisto por los Ministerios del P. E. N.

GANADO Y VEHICULOS NECESARIOS

Ganado:

Caballos y mulas de silla	100
Caballos y mulas de tiro	30
Caballos y mulas de tiro y silla	30

Este ganado y el forrage correspondiente serán provistos de los que posee el Estado.

Vehículos:

- 10 Carros de dos ejes cada uno tipo liviano toldados (Tiro a tres caballos).
- 10 carritos aguateros (Tiro a un caballo).
- 5 Sulkys. (Tiro a un caballo).
- 3 Automóviles tipo económico. 3 camiones medianos. Un camión grande.
- 1 Aeroplano con equipo fotográfico completo.

Estos vehículos, los arneses correspondientes, atalajes, monturas completas para 120 caballos, etc., correspondientes al ganado y vehículos a emplear por las Comisiones, serán provistos por el Estado.

ACCESORIOS E INSTRUMENTOS

Accesorios:

- 45 Carpas completas tipo para Oficial del Ejército, 20 macetas de madera.
- 30 Hachas de mango largo; 10 gatos elevadores.
- 60 Hachas de mango corto; 50 ganchos grandes reforzados a espiga y tornillo.
- 20 Picos-zapa; 100 argollas grandes y fuertes (para cuartear vehículos) con sus cables o sogas correspondientes.
- 10 Azadas; 100 metros de soga de regular grosor.
- 20 Palas de puntear; 10 rollos de alambre fino; 30 sierras para cortar madera verde; 30 serruchos; 10 barretas; 5 rollos de alambre San Martín.
- 20 Llaves inglesas.
- 20 Martillos. Cámaras. Ruedas de auxilio. Cadenas.

20 Tenazas. Neumáticos y nafta (se proveerá de acuerdo al consumo normal y registrado).

20 Pinzas corta - alambres.

20 Máquinas alambradoras.

Lubrificantes, combustibles, etc. necesarios para los vehículos.

Instrumentos y aparatos:

12 taquímetros. 12 teodolitos. 2 cronómetros. 10 cintas de 96 metros finas de acero y milimetradas en sus extremos con sus correspondientes cajas, tensores, pesos, etc. 10 cintas de 50 metros de acero y sus correspondientes agujas. 22 termómetros de ventilación. 10 niveles Zeiss. 1 barómetro Fortim. 1 cronómetro. 10 anaeroides. 500 cohetes grandes especiales, de pirotecnia. 30 brújulas. 48 escuadras. 30 triple decímetros. 10 podómetros.- 10 troquiámetros. 12 cajas de compás especiales. 1 pantógrafo. 20 reglas de cálculo. 22 tablas de logaritmos. 22 reglas para dibujo. 3 "Connaissance de Temps". 10 cintas de medir de tela, de 10 metros. 12 anteojos de de campaña (prismáticos). 100 banderas heliótropas. ⁽¹¹⁾ 22 transportadores de celuloide. 2 planímetros. 5 compases de reducción. 10 correctores de base ⁽¹²⁾. 10 cables de 90 metros. 10 tableros formato plancheta. 15 carpetas de cartón formato grande (tamaño hojas de Mapa). 6 rollos de papel de dibujo. 6 rollos de papel transparente. 6 rollos de tela. 6 rollos papel ferroprusiato. 3 rollos papel milimetrado. 2 prensas tipo mediano para copias de ferroprusiato o ferrogalato. 4 máquinas fotográficas estereoscópicas y 3 comunes con accesorios. 4 coordinadores ⁽¹³⁾. 10 cadenas de medir completas. 10 escuadras de agrimensor. 2 reglas hipsométricas ⁽¹⁴⁾. 120 libretas de campaña en blanco. 2 foto teodolitos completos y con sus accesorios de repuesto de campo y gabinete, placas, etc., y todo lo relativo a la estereofotogrametría. 120 miras taquimétricas y comunes, 2 cámaras cartofotogramétricas; ⁽¹⁵⁾ útiles y formularios de escritorio, cálculo y de dibujo. 2 juegos completos de alambres invar y accesorios para mediciones de bases, etc.

CONCLUSIONES

Los detalles técnicos para los procedimientos se darán en ca-

(11) - (12) - (13) - (14) - (15) Los instrumentos indicados correspondientes a estas cinco llamadas son del modelo inventado por el autor. (Cnel. Adrián Ruiz Moreno).

da caso a los operadores por los jefes de comisión de acuerdo a las directivas dadas por la Dirección General técnica, igualmente se procederá en la parte cartográfica.

Los trabajos originales se irán remitiendo a la Dirección, quincenal o mensualmente según la marcha de los trabajos, para ir confeccionando los cálculos definitivos y ejecutando sistemáticamente el Mapa a base de esos datos.

Este trabajo grandioso de ingeniería presenta la oportunidad de ensayar ampliamente la aerofotogrametría, en las regiones que le sean propicias, practicando los trabajos previos necesarios a la aplicación del método, se verían los resultados a que se puede llegar en estos trabajos especiales y combinados y según sus precisiones alcanzadas será la importancia requerida. ⁽¹⁶⁾

La exploración y el reconocimiento necesario, quedan incluidos en el plazo de 10 años ya estipulado. Y justamente siendo estos dos trabajos parte de los primeros que hay que ejecutar en campaña, pueden comenzarse de inmediato y de acuerdo al plan general del Mapa Forestal a desarrollar en el levantamiento definitivo.

Si se dota de todo el personal, ganado, vehículos, instrumentos y accesorios etc., se puede sin pérdida de tiempo, luego de efectuados los trabajos preliminares, comenzar de lleno con diez comisiones, los de campaña y llevar adelante el trabajo con rapidez, precisión y exactitud, si todo se provee normalmente, a fin de tener el Mapa terminado en el plazo expresado.

Si se aumenta el número de las comisiones, el tiempo disminuye proporcionalmente a ese número, siendo evidente y proporcional la recíproca.

En cuanto a la combinación de los procedimientos técnicos regulares, con otros rápidos, y expeditivos a emplear en estos trabajos a que me refiero, es sólo a ciertas partes, por ejemplo: En el rellenamiento de las pequeñas poligonales que no tuvieren mucho detalle y fueren homogéneas en su región selvícola y en partes casi inaccesibles, etc. pero lógicamente que éstas serán las menos desde que los levantamientos topográficos de rellenamiento serán homogéneos, sean ordinarios o fotogramétricos.

(16) Pudiendo anticiparse que estaría dentro de los límites de tolerancia admitidos para el procedimiento.

FINALIDADES

Mapa Forestal Provisorio

Puédese entre tanto construir un “*Mapa Forestal Provisorio*” a base de la documentación cartográfica existente y de los datos que suministren las comisiones de reconocimientos en campaña, ante dichas, con instrucciones especiales.

El procedimiento cartográfico para este Mapa sería el mismo empleado que para el definitivo y su precisión estaría en razón directa al valor de la documentación y de los datos con que se cuenta para su elaboración. El tiempo para su construcción será de tres o de cinco años, según que se haga un solo mapa general de conjunto a escala del 1:750.000, para ser reducido al 1:1.000.000; o se haga fraccionado en hojas y en detalle a escalas 1:50.000, 1:25.000; 1:100.000.

Por lo demás la representación planimétrica y caligrafía en colores como la orografía, etc. se representará en la misma forma que la indicada para el caso anterior, siendo el signo convencional a emplear el oficial adoptado por el Instituto Geográfico Militar.

El “*Mapa Forestal Provisorio*” así construído conceptúo puede llenar aproximadamente su finalidad, entre tanto se tenga el definitivo a base de puros trabajos regulares de levantamiento.

El costo del mapa provisorio es mucho más reducido en tiempo y dinero dado que sólo las comisiones de reconocimientos (con instrucciones especiales) serán las que ejecutarán los trabajos de campaña, siendo lo demás tarea de Gabinete, aunque verdad es que su tarea exige una gran laboriosidad desde que deben homogeneizarse los pesos en las operaciones para armonizar en lo posible los datos cartográficos a intervenir. En definitiva conceptúo factible poder ejecutar de inmediato cualquiera de los dos trabajos siempre que se constituya el cuadro, Dirección General y Dirección Técnica.

Financiación provisorio.

El costo de ambos Mapas Denitivo y Provisorio en caso de hacerse los dos, sería cubierto en muy corto tiempo con el rendimiento del producto de los mismos bosques y afines hasta tanto

se forme por Ley el "Capital Bosque", reembolsando entonces con creces los gastos efectuados. (17)

Este ante-proyecto es susceptible de modificarse según los imprevistos que se presenten en el curso de las operaciones sea por cuestiones administrativas, del tiempo favorable o no a ellos, la provisión de personal, elementos, fondos, etc.

Para su eficaz desenvolvimiento la expresada "Dirección General del Mapa Forestal" será autónoma adscripta y dependiente directamente del Ministerio de Agricultura de la Nación. En la forma expresada puede hacerse el Mapa Forestal y Fitogeográfico definitivo muy económico.

Dije antes que me he venido ocupando del problema forestal del país desde hace mucho tiempo, en efecto; desde 1909 hasta el presente he tratado la cuestión en sus diferentes aspectos en publicaciones, revistas, congresos, etc., y a este respecto mencionaré uno de ellos: el primer Congreso de Agrónomos verificado en Posadas en Agosto de 1921, en ocasión de haber presentado allí un trabajo análogo y del que fuí autor, dió la siguiente resolución: "El Primer Congreso Nacional de Agrónomos aplaude el ante-proyecto presentado por el Sr. Adrián Ruiz Moreno sobre la ejecución del Mapa Forestal de la República Argentina y cree que el Ministerio del ramo, teniendo en cuenta su utilidad y los beneficios que dicha obra reportará a la economía nacional, y dado que ya existe criterio formado por la Institución aludida, sólo resta aconsejar su realización".

Véase entonces que hoy día es ya una convicción la necesidad urgente en construir esta obra pública cartográfica, sin pérdida de tiempo.

Siendo este Mapa de los de la serie del Económico el que más urge en su construcción, debe mandarse ejecutar de inmediato si se quiere salvar nuestra flora, metodizar su explotación y atender a todos los problemas orientados con él relacionados.

(17) Entre tanto por una ley especial de emergencia se autorizaría a cubrir los gastos de \$ m/n. 30.000 mensuales de rentas generales.

CAPITULO II

En este capítulo expresaré algunos conceptos que es necesario tener en cuenta, para la mayor orientación en el desarrollo de la faz esencialmente científica, desde que son un aporte poderoso surgido de la experiencia, de la forma directa y práctica de encarar y resolver estos importantísimos problemas, evitando así en muchos casos ensayos que ocasionarían pérdidas de tiempo y elevación en el costo del trabajo; en consecuencia ilustraré también al lector con algunos principios matemáticos fundamentales a fin de poder coordinar mejor el eslabonamiento de la laboriosa tarea que ocasiona la ejecución del "Mapa Forestal" (18), para que resulte más clara.

Por otra parte, una convicción que tengo a este respecto es que cuando se aborda un tema tan serio como el que vengo desarrollando no basta sólo decir: es necesario hacerlo o resolverlo; sino que se necesita indicar cómo se va a hacer, orientando a los que deban ocuparse de la cuestión. Y más en este caso en que debe plantearse el problema del punto de vista práctico y puramente técnico-económico, para su eficaz desarrollo; pues de otro modo se correría el peligro de desorientar a quienes no tienen la obligación de conocer el valor real que representan las obras cartográficas del país, sean generales o especiales; consiguiendo alejarlos más de la cuestión en vez de invitarles a dedicarle un instante su atención, mediante elocuentes y convincentes demostraciones matemáticas que aunque amenas y sencillas, orienten al lector y lo aisen de la fantasía errónea a que muchas veces así se vé encauzado, motivo por el cual en ocasiones resultan irrealizables o fracasan serios problemas económicos, industriales, etc. por mejor intencionado que se sea.

Además como Director General del "Mapa Económico de la República Argentina", y del que el Forestal forma parte integrante, he creído un deber no sólo exponer desde la tribuna mis puntos de vista teórico-prácticos respecto a su importancia y manera de construirlo en cada caso, sino que también considerando la gran importancia que entraña el poseerlo à-outrance para la resolución

(18) Ver "Mapa Económico de la República Argentina", del autor, año 1927.

de los altos problemas de Gobierno a que está avocada la Nación, he creído necesario darle la mayor divulgación posible, como acostumbro a hacerlo en estas cuestiones tan delicadas; impulsado por el más vivo patriotismo y vehementes deseos de que el país alcance más y más un elevado exponente de adelanto y progreso; dado que todos los jalones que así se vayan ubicando irán dando momento a momento la verdadera línea que marca el rumbo hacia el mejor bienestar presente y futuro porvenir de las generaciones, quienes se encargarán de aprovechar lo hecho para ir trabajando y mejorando la base en que hoy se apoyan.

TRIANGULACIONES

Antes de tratar de sus distintas clases, recordemos que ellas, (19) constituyen la base fundamental de todas las operaciones geodésicas, topográficas y cartográficas; en consecuencia es en ellas donde se apoyarán todos los demás trabajos de importancia científica. Impónense en las triangulaciones tres operaciones principales: la exploración, el reconocimiento y las mediciones definitivas.

La exploración (20) es la tarea preliminar de todo trabajo bien ordenado especialmente en triangulaciones de primer y segundo orden puesto que ella nos dirá las dificultades con que se tropezará al cruzar las regiones por donde deben pasar las comisiones de *reconocimiento y medición*, ya sea en terreno llano, accidentado, boscoso, pantanoso, medanoso, como sus condiciones atmosféricas etc., ya en lo referente a medios de subsistencia con que se puede contar, para los operadores y el ganado, recursos que puedan ofrecer las localidades en general, como ser: si disponen de herrerías, carpinterías, casas de comercio y de qué ramo, qué clase de vehículos si existen y en qué cantidad, los medios de alimentación requeridos, medios de comunicación existentes, etc. Se relacionará el personal de ella con los vecinos caracterizados, que puedan prestar ayuda a las comisiones que vendrán después.

(19) Conjuntamente con la nivelación de precisión.

(20) Aun cuando es corriente dejar de lado esta importante cuestión, la he empleado como procedimiento propio nacido en la práctica con los mejores resultados y quizá a ello se debe la rapidez con que en más de una ocasión pude llevar adelante las operaciones en campaña, evitando sorpresas desagradables que se traducen en considerables pérdidas de tiempo.

Claro está que tal exploración se hará en la zona probable del reconocimiento, sobrepasando más o menos los límites de esta, en extensiones prudenciales. Ya en ella se debe emplear, por lo menos, un buen anteojo y una brújula, para poder desde los puntos más dominantes cerciorarse de todo aquello que se vé, identificándolo hasta donde sea posible y luego consignarlo en ligeros croquis que se ejecutarán a base de las cartas si las hay, y sino, aun cuando sean en esquicios, orientados a brújula; las distancias se pondrán lo más aproximadas posible, generalmente considerando el tiempo de marcha del caballo o velocidad desarrollada por hora del vehículo empleado etc.; pues estas comisiones son muy livianas, móviles y volantes.

Conviene que dichas comisiones vayan por lo general siempre a caballo por deber atravesar pantanos, cortar campo, marchar por sendas o terrenos difíciles, mientras que si fueran en vehículos de cualquier clase, sacrificaríase en parte su misión, dado que por lo general tendrían que seguir los caminos, perdiendo así gran parte de su objetivo; y si fueran por vía aérea, esto sería aún más contraproducente por cuanto les escaparía casi el 50 % de los antecedentes de importancia que podrían ser requeridos, pues con tales datos recogidos, se hará la "Memoria de Exploración" en detalle correspondiente a la exploración. (21)

El reconocimiento. Confeccionada en la forma expuesta la memoria, se tiene una base para emprender el reconocimiento de la triangulación, me refiero en principio a las de primer y segundo orden pues las de tercero y cuarto aunque la finalidad es análoga sufren no obstante algunas variantes, parte laboriosa es sí, esta del trabajo, como que es factor muy importante de las operaciones dado que lo especial a ejecutar, consiste en buscar en el terreno los vértices de los triángulos, cuya forma en lo posible sea la equilátera. Tales vértices hay que elegirlos en buenas condiciones de visibilidad; para lo cual se seguirá, siempre que disposiciones técnicas no obliguen a otra cosa, el mismo camino que siguió la exploración, buscando los puntos requeridos, de suerte que estos vértices vayan dando la forma de los triángulos, unidos todos desde el comienzo hasta el fin de la faja o parte del terreno a triangular.

(21) No debe confundirse esta exploración especial de carácter esencialmente técnico, con otras parecidas cuyas características difieren en mucho.

Siempre esta operación exige de quien la ejecuta un alto concepto de la misión que tiene que desempeñar; pues unido a la parte intelectual en que por propia iniciativa en la mayoría de las veces tiene que resolver cuestiones de vital importancia para vencer obstáculos de toda índole que imprevistos en su mayoría a cada instante se le presentarán, está la parte material que exige carácter, energía, tenacidad, agilidad, resistencia, celo, gran espíritu y conciencia de trabajo, para así informar, poseído de la verdad, que la triangulación reconocida y proyectada es la mejor, en forma y tamaño adaptable a la extensión de la red, que satisface de acuerdo al terreno y condiciones técnicas; acompañando al informe el croquis, que de tal red debe hacer, formando así la correspondiente "Memoria de Reconocimiento".

Así se puede llegar a formas correctas, evitando pérdidas de tiempo y cambios ulteriores que pueden alterar la armonía de conjunto a llevar en el trabajo; y se obtendrá que todas las direcciones que intervengan en el cálculo hayan sido observadas con la misma precisión, siendo de consiguiente de igual peso; pues lo contrario sería destruir esta condición fundamental para el cálculo de las mediciones definitivas.

Cada comisión de estas llevará el equipo correspondiente: brújulas, potentes anteojos, o prismáticos, banderas heliótropas, escaleras de monte y comunes (22); heliótropos, fuegos de artificio, de preferencia de magnesio, mojones para la marcación de los puntos provisorios y un teodolito. Cuando sea necesario construir señales artificiales, a la comisión debe acompañar el constructor de señales, quien se pondrá de acuerdo con el jefe de reconocimiento, para saber dónde colocará éstas, qué altura les dará, de qué modelo y de qué material serán; a fin de que pueda dar comienzo a la mayor brevedad a tales construcciones, llevando para esto, igualmente, una "Memoria de Construcciones de Señales" que indicará el total de material a emplear, herramientas y operarios necesarios, de modo que pueda saberse, qué es lo que se precisará conducir al terreno para la construcción de señales, las que de preferencia se harán en el punto mismo donde deban ser empleadas y en lo posible utilizando

(22) Plegables, articuladas y carros o camiones, escaleras de observación.

el material allí existente, por la economía, rapidez y manuableidad de todos los elementos que en ella intervengan.

En las triangulaciones de tercero y cuarto orden ya se confunde en la mayoría de los casos la exploración con el reconocimiento, dado que disminuyen las distancias, aunque esto depende del terreno en que se opere, el cual a veces, no obstante ser cortas relativamente aquéllas, ofrece tantas o más dificultades que otro con las largas distancias, por tal causa no puede establecerse para estos trabajos una norma general; sino en terrenos o parajes comunes, perfectamente accesibles. En general el procedimiento a seguir por las comisiones de exploración y reconocimiento es idéntico al seguido por las de primero y segundo orden.

Mediciones definitivas. Preparado así el trabajo preliminar sigue el de mediciones definitivas, que exige un prolijo esmero en tal tarea a fin de dar un máximum de precisión, haciendo con entera prolijidad también las correspondientes observaciones, anotaciones de lecturas, croquis indicador, de cómo se llega al punto, su nombre, su número, denominación característica de él, para reconocerlo prontamente, dibujo o fotografía de éste en una palabra: su monografía descriptiva completa y clasificada.

En las operaciones se tendrá siempre presente que en los procedimientos modernos de triangulación, se procura que las mediciones efectuadas en el terreno, den para el cálculo direcciones de pesos iguales, dado que la compensación por direcciones (nueva relativamente) es por su sencillez preferible a la compensación por ángulos, desde que la dirección es una y el ángulo, la diferencia de dos direcciones; obteniéndose un máximum de simplificación cuando todas las direcciones han sido observadas con igual precisión, por entrar de consiguiente en los cálculos con el mismo peso.

En consecuencia, se tendrá siempre en cuenta que para tener desde una misma estación direcciones de pesos iguales, se puede observar de las siguientes maneras: Medición de ángulos en todas las combinaciones de las visuales, conocida como método de observación Schreiber; o también por observación directa de direcciones con respecto a una marca, señal auxiliar cero, fuera de la red; procedimientos ambos a emplear en las triangulaciones de primer orden, prefiriendo siempre el de Schreiber, cuando la medición

a todos los puntos vecinos puede hacerse desde la misma estación, dado que entonces se obtiene en cada vértice, con simplicidad en el trabajo, un solo grupo de direcciones de igual peso y de gran precisión.

Como no siempre es posible en un vértice de primer orden desde una misma estación ver todos los puntos que comúnmente se precisan, se hacen a veces dos estaciones con tal objeto, en cuyo caso el método de Schreiber se podría aplicar de un modo alterado, resultando entonces varios grupos de direcciones para cada vértice en el cálculo de compensación, lo que complica las operaciones de gabinete; entonces conviene emplear para las mediciones el método de observación directa de direcciones con respecto a una marca, señal auxiliar donde se dirige el cero, porque nos puede dar en todo caso para cada vértice un grupo de direcciones de igual peso, lo que tiene ventajas para la precisión e investigación teórica; teniendo además la conveniencia este método, que una vez bien establecida la señal auxiliar (marca cero) y determinada su forma y distancia bien prolijamente, se pueda medir cuando uno solo de los vértices vecinos es bien visible, aprovechándose las variaciones atmosféricas, y midiéndose cada dirección en el momento oportuno.

Tales procedimientos pueden emplearse aún en las triangulaciones de segundo orden. Las mediciones definitivas en las triangulaciones de tercero y cuarto orden difieren del procedimiento empleado en las de primer orden y para aquellas es recomendable la observación de direcciones en series completas, método que exige que a un mismo tiempo se distingan perfectamente todos los puntos a observar desde la estación en que se trabaja.

Triangulaciones aisladas. Cuando por razones especiales fuera necesario efectuar tales trabajos, podrán éstos hacerse, tratando que ellas sirvan después para ligarlas a la red general, para lo cual se hará un estudio previo de gabinete, a fin de proyectarlas y ver si su disposición general responderá a tal propósito, dado que el fin principal que hay que perseguir es evitar las repeticiones, utilizando en cambio los trabajos realizados o a realizarse que se vayan ejecutando en la mejor forma posible.

Triangulación de primer orden y mediciones de gravedad. Se

seguirá el mismo sistema de cadenas distribuidas casi paralelamente en el sentido de la latitud y longitud como fundamento adoptado para la triangulación de toda la República por satisfacer perfectamente, dado que la precisión en la posición de los puntos designados por tales triángulos, supera a la de 1:100.000; mas cuando estos triángulos, en lo posible equiláteros, son cuidadosamente elegidos, medidos y compensados, nos dan una hilación justa en la técnica de las operaciones, con la mayor exactitud deseable, puesto que no solo se tendrán configuraciones perfectas, sino que por medirse las bases con alambres invar (moderno procedimiento que permite simplicidad, economía y exactitud) así como también por medir con la frecuencia requerida éstas, se obtiene un mejor control en las operaciones, asegurando desde luego mayor exactitud, dado que tales mediciones pueden ser más repetidas que con los procedimientos antiguos, llegando hasta poderse medir lados de triángulos directamente, cuando el terreno lo permita. Siempre se tendrá presente que la forma rómbica es la más adaptable a dar en la ampliación de la base, la que tendrá en estos casos como extensión mínima 4000 mts., tomando los ángulos en la ampliación equivalente aproximadamente a la tercera parte de un cuadrante, siendo el valor más conveniente $33^{\circ} 30'$.

Los rumbos a dar a las cadenas de primer orden serían de preferencia de Norte a Sur y de Este a Oeste. En las cadenas meridionales y transversales se transportará el *azimut* obteniendo pruebas de Laplace en cada punto astronómico y otras al cerrar los polígonos de cadenas. Triangulaciones de orden menor que se apoyarán en las de primer orden, darán nuevos puntos, nutriendo así el interior de los polígonos de cadenas, para ya servir directamente a fines topográficos o catastrales, siguiendo siempre aquellas la misma dirección en lo posible que éstas.

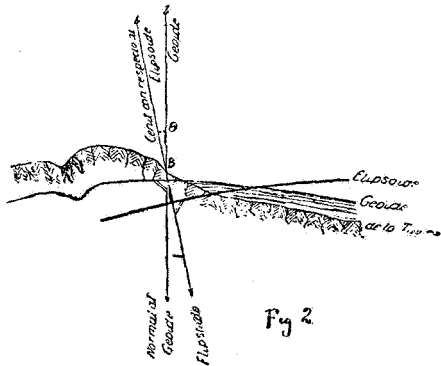
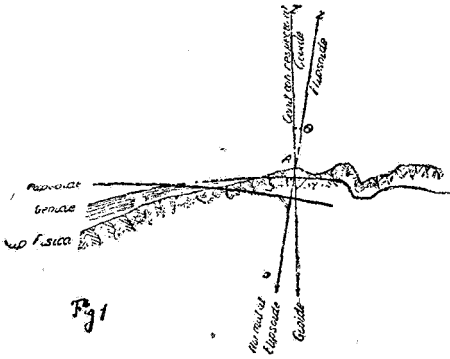
Obtenido un buen número de observaciones astronómicas y de triángulos así medidos para el trabajo en cuestión, sería además un valiosísimo aporte para la determinación o trazado del arco de meridiano y la de los paralelos; pero como esto corresponde ya a la repartición nacional encargada de hacer los trabajos para la carta del País, se pasarían a ella tales datos a los fines requeridos, economizándole una buena parte de tiempo y dinero dado que tendría

ya adelantados estos trabajos en la región que abarca el “Mapa Forestal”.

Así la repartición de referencia podrá efectuar allí las *determinaciones de la gravedad*, por lo menos a lo largo de dichos arcos y después calcular el *elipsoide de referencia*, en forma que tenga una posición coincidente en un punto con el *geoide*, siendo desde luego el que a él más se ajuste, teniendo su eje menor paralelo al de rotación de la tierra.

Las desviaciones resultantes son relativas al lugar de tangencia y al elipsoide adoptado, que es para el caso de referencia el que se adapta más a nuestro país.

Tendríamos recién así una verdadera base para las observaciones, cálculos, alta cartografía, etc., al *elipsoide* referidas; lo que a la par que simplificaría las operaciones, evitaría en el futuro nue-



vas rectificaciones. Pues las mediciones astronómicas y de alta geodesia son referidas al *geoide*, el cual, como es sabido, difiere del *elipsoide* en que es de forma en general irregular, por sus múltiples ondulaciones locales y generales, motivadas por las atracciones que ejercen las montañas en los continentes (Figs. 1 y 2), siendo la amplitud de ondulaciones de la superficie del *geoide* más o menos de 100 mts. (23)

Desviaciones de la plomada. (24) Calcularíanse las desviaciones de la plomada en un gran número de puntos, y considerando la influencia que tales desviaciones ejercen sobre los dos procedimientos empleados, para obtener los puntos fijos fundamentales (destinados a construir nuestra Carta) dados en un caso por las triangulaciones y en otro por las determinaciones astronómico-geográficas, encontramos que ella se diferencia en uno y otro caso. Teniendo por otra parte un mejor conocimiento de las irregularidades del *geoide* con respecto al *elipsoide*, al hacer tal estudio, como así de las relaciones entre estas y la constitución geológica y configuración física del país; llegaríamos a tener desviaciones pequeñas de la plomada, dado que la verdadera dirección de la plomada (abstracción hecha del imparelclismo de las superficies de nivel) es la normal a la superficie de este *geoide*.

Por consiguiente, trataremos algunos puntos aclaratorios al respecto, para fijar mejor las ideas. Considerando primero las triangulaciones tendremos presente siempre (al considerar los ángulos) que, tomando por ejemplo un punto y estacionando en él un teodolito, el eje vertical de este estará en la normal al *geoide*; desde luego la proyección de la visual no se hará en su correspondiente horizonte, debido a que este eje resultará inclinado de un cierto modo, por causa de la desviación de la plomada con relación a la normal al *elipsoide* en tal punto, tratando del que aceptamos para nuestros cálculos, proyectándose de consiguiente la visual en otro

(23) Ver "Formación de la Carta General de la República Argentina" de Adrián Ruiz Moreno, año 1917.

(24) Aun cuando estas operaciones, en su mayor parte, corresponden también ejecutarlas a la repartición encargada de la "Formación de la Carta del País", las mencionaré como datos ilustrativos que no deben perderse de vista en el curso de las operaciones que incumben al "Mapa Forestal" por la íntima afinidad que encontrarán a cada paso tales operaciones.

horizonte inclinado con respecto al primero; formándose así dos normales en el mismo punto (la una al *geoide*, la otra al *elipsoide*) dando de consiguiente un ángulo que acusa la no-coincidencia entre el *geoide* y el *elipsoide*. (Fig. 3).

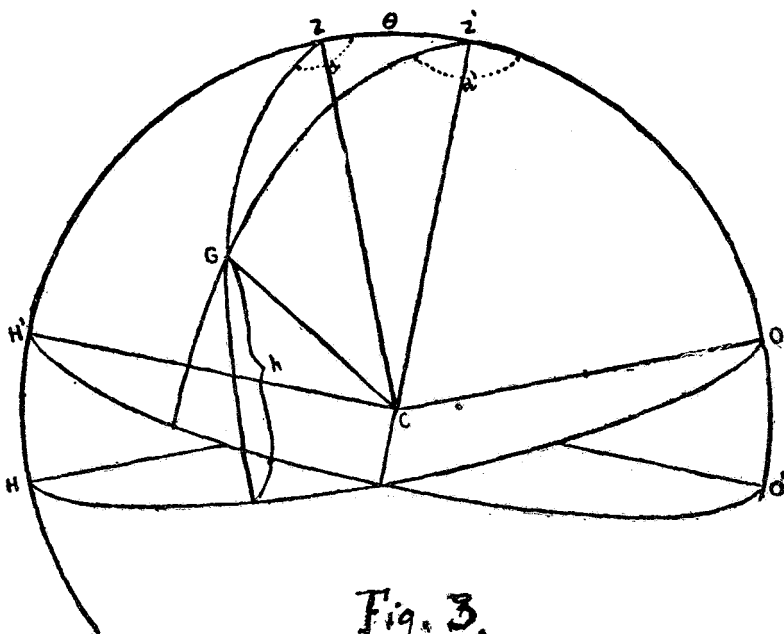


Fig. 3.

El error de *azimut*, así proveniente, es variable con el rumbo, y llega a un máximo cuando la visual es normal a la desviación de la plomada.

En las triangulaciones de primer orden debe tratarse por esto que las señales tengan poca altura, es decir, que el ángulo que la comprende no exceda en la generalidad de 2° cuya tangente es de 0,035, y suponiendo entonces una desviación de la plomada de $30''$, que sería considerable, su mayor influencia sobre el ángulo horizontal quedaría reducida a $1''$, perturbación que puede despreciarse en las triangulaciones, a menos que se requiriera especialmente una mayor precisión en operaciones especiales.

Considerando los ángulos medidos sobre el *geoide* como si lo fueran sobre el *elipsoide*, es decir, calculando la triangulación, con

ellos, se obtienen las verdaderas posiciones sobre el elipsoide de referencia.

Designando por C (Fig. 3) el punto donde se coloca el teodolito, por CG la visual que se proyecta sobre H' O', en vez de hacerlo sobre HO, por α el rumbo, por h la altura de la señal y por θ el ángulo formado por las dos normales, tendremos que el *error del azimut* será:

$$\alpha' - \alpha = \theta \operatorname{tang} h. \operatorname{sen} \alpha$$

Como se vé, lo expuesto es en lo relativo a los ángulos; y en cuanto a las bases, una desviación de 2' es despreciable, puesto que si existiera no afectaría su valor al 1:500.000.

Considerando ahora las determinaciones astronómicas y admitiendo que se tenga en un cierto lugar A por ejemplo, una desviación de la plomada igual a θ en el azimut de β , y se determinen las coordenadas geográficas mediante observaciones directas, tales diferirán de las elipsoidales por un cierto valor cuya aproximación primera puede leerse directamente, según se ve en la figura 4. Designando en ella por S el polo terrestre, y el triángulo de lados ξ , η , θ , lo consideramos como diferencial.

Tendremos entonces las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} \varphi' - \varphi &= \xi = \theta \cos \beta. \text{ (para la latitud)} \\ \lambda' - \lambda &= \theta \operatorname{sen} \beta \operatorname{sec} \varphi = \eta \operatorname{sec} \varphi \text{ (para la longitud)} \\ \alpha' - \alpha &= \eta \operatorname{tang} \varphi \text{ (para los azimutes)} \end{aligned}$$

Dándonos la combinación de las dos últimas $(\alpha' - \alpha) = (\lambda' - \lambda) \operatorname{sen} \varphi$ ecuación de Laplace, que nos permite el control del transporte geodésico del azimut, al efectuar esta operación de uno a otro punto de Laplace (Fig. 4).

Si imaginamos ahora una desviación de 30'' en el meridiano, se tendrá también con ella, en las observaciones astronómicas, una latitud afectada de idéntica diferencia; las distancias a los puntos del mismo meridiano, libres de desviaciones, resultarán desde luego con error de 930 mts. y cuando el ángulo θ esté en la dirección E.W. se producirán idénticos errores para la longitud.

En el caso de la desviación meridiana, el error azimutal en el primer vertical variaría entre 45'' en el Sur y 12'' en el Norte

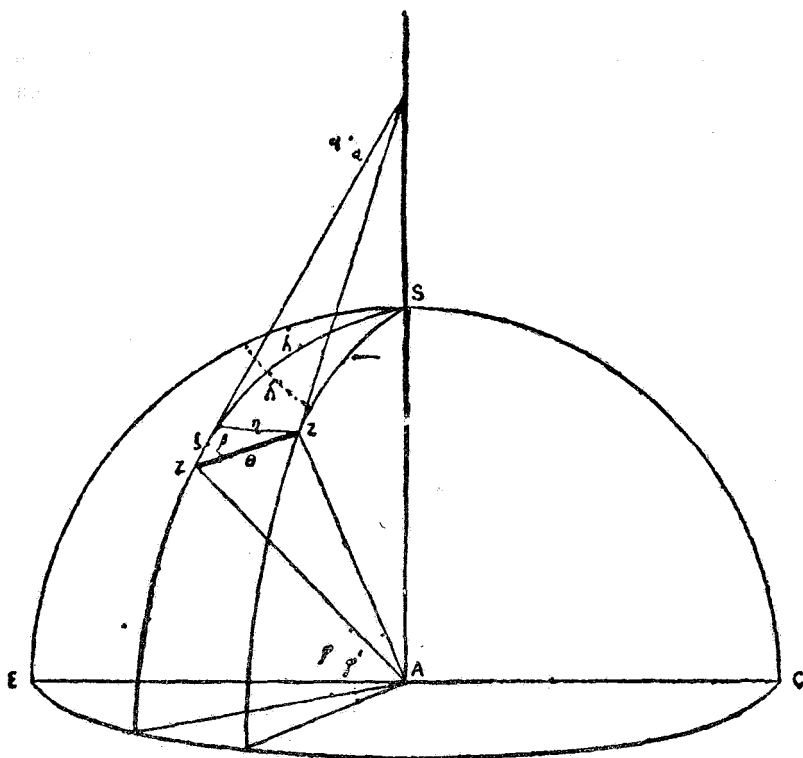


Fig. 4.

de nuestro país, siendo de O'' el error azimutal en el meridiano. Los puntos afectados de tales errores se pueden tomar como fijos únicamente para levantamientos de precisión escasa.

Estos errores quedarían anulados si se hicieran los cálculos previos de las desviaciones de la plomada y se aplicaran los resultados como verdaderas correcciones a las observaciones; lo que exigiría un *plano acotado exacto de la República*. Aunque este trabajo por ahora no es posible ejecutarlo con la precisión y detalle necesarios, podemos no obstante, formarnos una idea de concepto, aunque susceptible de variaciones, con los datos hispsométricos que

ya se tienen, de la magnitud y repartición probable de dichas desviaciones. ⁽²⁵⁾

Tanto más urgente es proceder a estas determinaciones ahora que los trabajos geodésicos ya se han iniciado en proporciones apreciables en la República; este problema es como se vé, de vital importancia, como todos los con él relacionados íntimamente.

Entre tanto trataremos de ver la cuestión bajo la faz hipotética, tratando de armonizar la escasez de datos con la inseguridad.

Al efecto ya el Dr. Helmert, nos ofrece en sus obras importantes, Teorías de Geodesia Superior, fórmulas para el cálculo de las desviaciones de la plomada, empleando los planos hipsométricos. En efecto: Si suponemos alrededor del punto a investigar, la correspondiente desviación y en torno de él una sucesión de círculos todos concéntricos de radios $a_1, a_2, a_3, a_4 \dots a_i, a_k$ subdivididos en sectores por diámetros de azimutes $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4 \dots \alpha_i, \alpha_m$ crecientes de S. a N. pasando por el W; y si llamamos h a la altura media en cada uno de los cuadriláteros mixtilíneos, D_m la densidad total de la tierra, D_o la de su corteza, R el radio terrestre, siendo q'' y π constantes, resulta:

$$\xi \text{ (en segundos)} = \frac{3 D_o q''}{4 D_m R \pi} (\text{sen } \alpha_m - \text{sen } \alpha_1) F$$

$$\eta \text{ (en segundos)} = \frac{3 D_o q''}{4 D_m R \pi} \Sigma (\text{cos } \alpha_m - \text{cos } \alpha_1) F$$

$$\text{Fórmulas en las que } F = h \log \text{nat} \frac{a_k + \sqrt{a_k^2 + h^2}}{a_1 + \sqrt{a_1^2 + h^2}}$$

Tales fórmulas aún se simplifican por la elección conveniente de los radios y azimutes, los que deben dar cuadriláteros que satisfagan en sus posiciones respectivas, a la condición de dar por cada metro de altura una constante, para los componentes de la desviación.

(25) Haciendo presente una vez más la urgencia que existe en hacer este Mapa y la necesidad de representar la altimetría en curvas en la Cartografía moderna del país. Ver "Mapa Acotado" de Adrián Ruiz Moreno, el que reúne todas las nivelaciones existente en la República, y que sirvió a su autor para hacer el "Mapa Hipsométrico".

Pero si se considera la *isostacia*, cuyos estudios fueron enunciados por Hayford hace diez y siete años más o menos y que aportan un gran avance en esta parte de la ciencia moderna, se obtiene que las desviaciones calculadas por la fórmula expuesta, concuerdan aun mejor con las de las observaciones.

Considerando la isostacia del punto de vista matemático, diremos que ella indica, que si se toman prismas de ejes verticales y de igual sección recta, se llega a una tal capa, para la cual todos tienen el mismo peso; llamándose *superficie de compensación* a la superficie en que este hecho tiene lugar. La isostacia ejerce sobre las desviaciones de la plomada la acción de reducir la fuerza atractiva de las masas más alejadas del punto para el cual se las calcula; puede presentarse esta reducción, suponiendo la compensación isostática igualmente repartida en el sentido vertical y expresándola por un factor que lo designaremos por T, con el que hay que multiplicar las desviaciones resultantes en la fórmula indicada; dando a las letras idéntico significado que en las anteriores fórmulas y llamando p la profundidad a que se encuentra la superficie de compensación. El valor p es imprescindible para la continuación de los cálculos.

Tenemos para el valor del factor:

$$T = 1 - \frac{\log \frac{a_k + \sqrt{a_k^2 + p^2}}{a_i + \sqrt{a_i^2 + p^2}}}{\log \frac{a_k + \sqrt{a_k^2 + h^2}}{a_i + \sqrt{a_i^2 + h^2}}}$$

Considerándolo en las costas de los océanos y utilizando la irregularidad de la gravedad que en tales parajes existe, Helmert lo calculó asignándole un valor de 118 kms. con un error medio aproximadamente de 22 kms. Más tarde Hayford, investigando la cuestión, encuentra como profundidad probable 122 kms. con un error medio de 14 kms. aproximadamente.

Estudios realizados en el Africa Oriental han llegado a resultados que asignan valores oscilantes entre 100 y 140 kilómetros. Ahora bien, puede darse un valor límite a p, dado que como es sa-

bido, los centros de los terremotos no se encuentran más allá de la superficie de compensación cuya profundidad está a unos 100 kms. Y por el hecho de que los coeficientes T reducen a la mitad, a la cuarta parte, a la décima y aún a la centésima parte, el efecto de las influencias de las masas situadas a 70, 150, 300 y 800 kms. resulta que debido a su valor tan pequeño, pueden despreciarse estas últimas. Para los otros términos introducimos en la fórmula, densidad de la Tierra y la de su corteza, se ha adoptado entre nosotros los valores 5,6 y 2,7 respectivamente, y el de 1,3 para los mares.

Demás está decir que las investigaciones se basaron en defectuosos Mapas Hipsométricos, construídos con los escasos datos cartográficos que se poseían.

Como estas últimas cuestiones tan importantes están entre nosotros en estado casi embrionario, he creído prudente expresarlas aunque en síntesis por ser necesario para fijar conceptos técnicos a este respecto, para evidenciar con datos tan ilustrativos el alto valor que entrañan tales operaciones, a las que hombres de ciencia han consagrado años de estudio, exteriorizando sus resultados en interesantes publicaciones que son inagotables fuentes de ciencia, donde debémos beber e inspirarnos prestándoles la atención preferente que se debe, para con todas las fuerzas de nuestras energías seguir adelante con tales guías seguros así del éxito, que es lo que exige la ciencia y reclama la patria.

Triangulación de menor orden. Tendrán éstas una mínima precisión de 1:60.000, variando en razón directa la exactitud de las operaciones, con lo nutrido de las redes que se vayan desarrollando. Siempre se unirán éstas el mayor número de veces a las principales, las cuales darán así el verdadero control de todas las determinaciones y operaciones ejecutadas.

Pueden, cuando sea posible, ya desde los puntos vértices de primer orden, al efectuar las mediciones (y esto simplifica mucho las operaciones) tomarse puntos para las triangulaciones menores, formando triángulos desde donde se puedan tomar direcciones a puntos convenientes y visibles de horizontes dominantes, consiguiéndose mayor exactitud por la simultaneidad de las operaciones y aún economizando tiempo al efectuar las completas triangulaciones

menores, buscando su ajuste a las de primer orden, con las cuales deben quedar unidas al menos al principio y al fin de ellas. Observarése, por lo demás, lo dicho anteriormente para estos trabajos.

Como *error medio en un lado de un triángulo*, puede admitirse el mismo establecido para las mediciones de las rectas, que es *proporcional a la raíz de la longitud total de ésta*. Tenidas tales triangulaciones, facilitan los datos precisos para la ejecución de los levantamientos topográficos, y el catastro de las regiones comprendidas.

Coordenadas astronómicas y geodésicas

En los puntos indispensables se harán las determinaciones astronómicas que servirán también de confrontación del transporte de azimut en las cadenas de triángulos principales.

En cuanto a las coordenadas geográficas en triangulaciones aisladas, se determinarán también en todos aquellos puntos que fueren necesarios; en casos especiales podríanse deducir éstas gráficamente.

Obtenido esto, ya se podrá medir una buena base fundamental que podría referir directamente a un punto tal que recibiera así su orientación y ubicación sobre el elipsoide de referencia.

Nivelación de precisión (26)

Este trabajo tan importante tiene desde su origen un valor científico indiscutible, por cuanto en el suelo geográficamente considerado es preciso, para fijar un punto sobre un plano o superficie de comparación, no sólo indicarlo o figurarlo por sus coordenadas geográficas, sino también por su cota altimétrica. Esta se puede obtener en la misma triangulación midiendo los ángulos verticales entre los puntos trigonométricos y corrigiendo en el cálculo tales mediciones de los efectos de la refracción, operación que constituye la *nivelación trigonométrica* y la cual da resultados de poca exactitud. Trabajando en cambio con visuales cortas y casi horizontales leyendo los desniveles en miras adecuadas, se efectúa la llamada *nivelación geométrica*.

(26) Geodésicas.

Esta última puede ser de *precisión* cuando se efectúa de manera que permanezca casi libre de errores sistemáticos, reduciendo los accidentales a límites que varían entre 2 y 3 mm. *multiplicados por la raíz de las distancias en kilómetros recorridos*; para terreno llano será el primer límite y en terreno muy accidentado el segundo, cerrándose las líneas de nivelación principal, lo mismo que las cadenas de triangulación de primer orden, formando polígonos próximamente regulares en lo posible, de unos 500 kms. de contorno. Al cerrar tales polígonos, se tendrán los datos, para saber su precisión alcanzada y la base para el cálculo de compensación, que nos dará la precisión definitiva. Estos polígonos serán los de primer orden, en los cuales se pueden intercalar otros de segundo orden, con errores medios kilométricos de 3 a 5 mm., pudiéndose construir otros más chicos dentro de éstos, con errores medios kilométricos, ya de 5 a 10 mm.

Estas nivelaciones que darán las cotas definitivas, se basarán sobre un nivel inicial, calculado con respecto a las medias mareas del Atlántico. Cuando existan suficientes determinaciones de *gravedad* a lo largo de una red, recién se podrán lógicamente determinar las *cotas dinámicas*.

Entretanto, los principales polígonos de nivelación seguirán por donde convenga el mayor número de puntos fijos y por donde encuentren menos dificultades que se opongan a la índole de este trabajo, como ser siguiendo las menores pendientes, los caminos carreteros o de hierro, y de suerte que tengan en lo posible relación con puntos *planimétricos*.

Podríase talvez emplear el procedimiento seguido en Estados Unidos, el que consiste en un equipo y procedimiento de campo para efectuar estas nivelaciones con el auxilio de pequeñas zorras que corren por las vías del ferrocarril, yendo en una el nivel, y en otras las miras; nivelando a lo largo de los caminos de hierro, en tal forma se avanza con rapidez increíble. ⁽²⁷⁾

En estas operaciones debe de llegarse a precisiones mínimas, esforzándose siempre en obtener las menores diferencias posibles dentro de lo admisible, no porque se persiga puramente habilidad

(27) No obstante concepto necesario antes de adoptar este sistema en nuestro país, someterlo a serios estudios técnicos, controles y verificaciones.

en el operador, que debe no obstante poseerla en alto grado, sino que siendo las nivelaciones de esta índole las que vienen a darnos el verdadero conocimiento del relieve del suelo, necesario a las operaciones astronómicas y geodésicas, a la Cartografía, la Geología, Dinámica, a las construcciones de orden público, etc., es indispensable que sean prolijas y precisas. Aunque la exigencia del trabajo permite una mayor independencia de procedimientos que la triangulación, dado que esta última debe mantener una sucesión de continuidad; porque si por ejemplo se produce una alteración en un lado, se tienen otras alteraciones en los sucesivos elementos lineales que de allí toman origen, mientras que en la nivelación, cada operación puede quedar localizada por sí misma, sin más encadenamiento. Y de aquí que esta independencia sucesiva sea favorable a la compensación de los errores, resultando el conjunto de una mayor precisión; además, en las nivelaciones geométricas existe la ventaja de tener lados cortos, relativamente, a fin de evitar la *esfericidad y la refracción terrestre*, que influirán en los lados largos, siendo ésta una de las causas porque la nivelación de precisión o geométrica es muy superior en exactitud a la trigonométrica.

La superficie de comparación en nuestro país es la que pasa a 19 m. debajo de la estrella central del peristilo de la catedral de la ciudad de Buenos Aires, que corresponde al nivel de mareas bajas del Río de la Plata, acusado justamente por el cero del Riachuelo. Existen, no obstante, otros mareógrafos del Ministerio de Obras Públicas instalados en la costa del océano y otros a instalar.

Examen, corrección y verificación de instrumentos

Se efectuarán estas operaciones antes de salir a campaña, a fin de que los operadores no sólo vayan ya conociendo los instrumentos y aparatos con que trabajarán, sino también para determinar con exactitud las constantes instrumentales, para introducirlas en las mediciones o tenerlas en cuenta. Se harán en el mismo terreno las investigaciones que sean posibles ejecutar, requiriendo los comparadores que fueren de fácil transporte. Haciéndose además investigaciones y controles de los aparatos al regreso de las comisiones, en la Dirección General, que debe disponer de todo el material necesario a estas operaciones, o en otra repartición que lo

tenga, las cuales exigen mucha exactitud, porque pueden dar nuevos factores para los cálculos definitivos.

Trabajos de cálculos

Tenidos todos estos trabajos de campaña, se ejecutarán a base de ellos los de gabinete, que servirán para reunir ya este hermoso material recojido para dar así los elementos o el marco principal a la Topografía y Cartografía. Para ello se estudiará prolijamente todo el material, verificando y controlando los cálculos provisorios, valiéndose de los originales, que deben ser inalterables y dejarse tal y como vienen del terreno, para entonces poder entrar a la compensación definitiva que ha de reducir a un minimum las aceptables diferencias.

Siguiendo tal orden de ideas, se tendrían suficientes elementos para calcular las coordenadas geográficas referidas al punto del elipsoide de referencia elegido, si las triangulaciones están unidas; y si aisladas, a puntos regionales, las que servirán para los levantamientos topográficos y catastros, especialmente para las coordenadas lineales, que serán igualmente relacionadas a centros regionales elegidos, según convenga; caso que encontrará general aplicación cuando se trate de triangulaciones aisladas de menor orden, que no están unidas a las principales ya tratadas. Por lo demás, el procedimiento se seguirá igual al utilizado por el I. G. M.

Trabajos topográficos

Tenido ya el gran marco geodésico exacto, donde se encuadrarán las operaciones topográficas, preciso es pensar los métodos, instrumentos y escalas en general a aplicar; en primer término, deben realizarse las operaciones planimétricas, de suerte que, armonizando todos los procedimientos que se empleen en el levantamiento vengan a dejar puntos fijos notables; en segundo término se realizarán las operaciones de nivelación, para su representación altimétrica, debiendo emplearse para esto y como caso general, las *curvas de nivel*. Para la elección de escalas del Mapa, tiene su valor preponderante el factor tiempo y gastos, además del objeto especial a que éste se destine dentro de su generalidad, por cuanto de ellas

depende la terminación de las operaciones; así pueden elegirse las tres escalas siguientes, y que mencionamos ya en el Capítulo I: de 1:25.000 para las ciudades populosas; la de 1:50.000 para éjidos urbanos nutridos de detalles, y la de 1:100.000 para la parte rural y todo el resto del país, que será el caso más general, tratándose de un levantamiento de amplia magnitud. A cualquiera de las tres escalas que se trabaje, siempre se apoyarán en el levantamiento planimétrico los polígonos de nivelación, de suerte que estos tendrán como aquél, puntos comunes de arranque y controles de cierre. Si los levantamientos son aislados deben determinarse azimutes para tener controles eficaces de orientación en los cierres; determinándose en ciertos casos además las latitudes y a veces longitudes, si la operación es extensa; lo cual puede evitarse si se trabaja dentro de un triángulo de la triangulación fundamental, o si se arranca de un mojón o punto dado por sus coordenadas; los variados casos que se presentarán aconsejarán el procedimiento a seguir para el mejor control

Los levantamientos taquimétricos al 1:50.000 y al 1:100.000, son recomendables en terrenos ondulados con pocos detalles y hasta pueden en ciertos casos combinarse éstos en la región de montaña con los *estereofotogramétricos*; procedimiento este último el más indicado para levantamientos de esta clase especial de terrenos y que supera en rapidez a los demás procedimientos.

El personal de operadores debe ser siempre técnico, estar familiarizado con todos los aparatos y procedimientos científicos y aún legales de la Topografía, para así emplearlos según el caso y no ceñirse estrictamente a uno, es decir, no ajustar un mismo sistema a cualquier terreno, sino emplear el que éste aconseje, ya sea de rodeo, radiación, intersecciones, poligonales, fotogramétricos, etc., con los instrumentos adecuados a la exactitud deseable, debe en consecuencia, en esto tenerse una racional elección, llevando igualmente los tiros de nivelación topográfica, según el criterio establecido.

La plancheta Breithaupt es buena también para proseguir algunos de los trabajos iniciados ya, siempre que se trabaje a las dos primeras escalas dichas; pues antes de emplearla para la de 1:100.000, sería el caso de estudios y ensayos previos, y de introducir algunas innovaciones en el mismo instrumento, dándose entre tan-

to para esta escala la preferencia al taquímetro por ser más científico y de consiguiente más exacto. No obstante, una ventaja evidente y manifiesta tiene la plancheta en el levantamiento, y es que éste resulta, puede decirse, gráfico, dado que es simultáneo el levantamiento y el dibujo del plano acotado, de modo que cuando el operador termina su trabajo de campo, queda listo también el de gabinete, es decir, el original de conjunto, lo que permite mayor seguridad en las operaciones. (28)

Para el "Mapa Forestal Provisorio" se emplearían cuando faltaren datos, procedimientos expeditivos con los que puede obtenerse una mayor rapidez como complemento en las operaciones de campaña, las que no obstante no tener un ordenamiento tan marcado a primera vista, pueden dar una relativa precisión que satisfaga a la tolerancia del error, gracias a la práctica de los operadores, que trabajando con instrumentos adaptables: brújulas, podómetros, goniómetros manuales, troqueómetros, etc., bien verificados y corregidos, respondan debidamente a las exigencias del plan general de organización del levantamiento, siempre que el terreno se adapte a ellos y que se empleen como rellenos de poligonales taquimétricas, completando las operaciones planimétricas por nivelaciones comunes recíprocas, barométricas, etc. complementándolos con levantamientos aerofotogramétricos.

Además, en el trabajo continuo sobre nuestras enormes extensiones territoriales, infaliblemente deben combinarse los métodos de levantamientos (29), así por ejemplo: los terrenos montañosos se levantarán, en la mayoría de las veces por medio de la estereofotogrametría, para los lugares inaccesibles o poco menos, puede emplearse la aerofotogrametría, siempre que lo permitan las condiciones especiales. Regiones onduladas y de poco detalle se levantarán taquimétricamente; y regiones más o menos llanas y pobladas, especialmente también, por aerofotogrametría (*) (como procedimien-

(28) No obstante es necesario modernizar y mejorar la plancheta a fin de que los levantamientos que se ejecuten marchen con la precisión y rapidez que exigen hoy estas cuestiones; por ello me estoy ocupando en estos momentos de las consiguientes modernizaciones.

(29) Para lugares especiales.

(*) Ver "Aerofotogrametría" del Coronel Adrián Ruiz Moreno, año 1924. Los levantamientos aerofotogramétricos, son recomendables por ser no sólo muy rápidos sino también exactos, pero sí, requieren que estén muy bien distribuidos y ejecutados los trabajos previos que deben hacerse en el terreno, donde se apoyaran.

to rápido), taquímetro o la plancheta, pudiéndose emplear en otros casos los procedimientos expeditivos según dijimos; los que en conjunto han de armonizar al ser calculados, para hacer posible su ajuste geográfico orientado, dado que sus errores quedarían localizados en los triángulos de la triangulación que los comprendan, si en estos se opera, y si no, dentro de los mismos polígonos. (30)

Trabajos cartográficos

Ya en el Capítulo I indiqué el procedimiento general a seguir; mencionaré ahora que este importantísimo trabajo técnico es el resumen de los anteriores que debidamente ajustados a una red geográfica, cuya proyección, la policónica modificada, nos daría el “Mapa Forestal Definitivo”, si los trabajos en el terreno fueren regulares o provisorio si fueren irregulares, y en este último caso se ajustarían o mejor se orientarían todos los datos gracias a las coordenadas de un punto por lo menos que se nos diera por grado cuadrado, (según vimos) determinado en el terreno por procedimientos expeditivos; las escalas serían las tres ya dichas, como caso general; y como de conjunto se puede hacer un mapa al 1:1.000.000 y otro al 1:2.000.000. La precisión de estas operaciones irían de acuerdo con los datos suministrados en general.

Como complemento se hará la *Geografía Económica* (Sección Forestal) a base de estos preciosos datos seleccionados y depurados de todo error que pueda afectar la enseñanza de la geografía, tal como se ha interpretado entre los estudiosos e industriales empeñados en resolver cuanto antes en forma positiva nuestros problemas económicos; y como un ejemplo de ello puedo mencionar una vez más el voto del 2° Congreso de la Industria (año 1925) que dió a mi trabajo el “Mapa Económico de la República Argentina” del cual el Forestal es parte integrante y uno de los principales, dicha resolución dice así: “El 2° Congreso de la Industria Argentina “ recomienda se solicite al Superior Gobierno Nacional, la ejecución del *Mapa Económico de la República Argentina*, en forma “ intensiva, dotando a la Dirección encargada de este trabajo, de “ todo lo necesario para ello, por convenir así a la Economía Na-

(30) En lo posible debe preferirse el mismo método de levantamiento.

“ cional desde que es el verdadero guía para el fomento y educación industrial”. Esto prueba en definitiva que ahora hay opinión hecha con respecto a la urgencia de construir el Mapa y forma de hacer la “Geografía Económica”.

El personal que trabaja en el Mapa Forestal debe ser técnico y especialmente preparado según expresé en el capítulo primero, no solo para su mayor veracidad y exactitud en el trabajo, sino también para la mayor rapidez en la ejecución; pues contando con la preparación cartográfica moderna, dicho personal no sólo poseerá los conocimientos matemáticos, manejo de aparatos mecánicos requeridos, etc. sino que estará hecho a la investigación. (31)

Impresión

Debe vigilarse mucho, por el personal técnico de cartografía, todo el procedimiento que exige el manipuleo para la impresión, dado que por más competente que sea dicho personal, siempre se pierde exactitud en estas elaboraciones. Recomendándose las temperaturas constantes para el material y ejecución que comprendan todos estos trabajos de Gabinete, como así en lo posible que los locales destinados a estas tareas reúnan condiciones especiales de luz, orientación, ventilación, estabilidad, amplitud, etc., etc. (32)

OBSERVACIONES

Referente a los 5 aparatos e instrumentos de precisión de que soy inventor y que figuran allí, también creí oportuno indicar la teoría matemática del “*Corrector de mediciones de bases suspendidas geodésicas y topográficas*” que publiqué en la revista ICARM, (33) año V, N° 4 a 6, 1927; al igual que lo hice con anterioridad respecto del “*Coordinador*” aparato que sirve para ubicar automáticamente en el mapa o plano, la latitud y longitud de los puntos, o recípro-

(31) Tanto más necesaria es la investigación por los operadores técnicos en el caso de un Mapa provisorio de esta naturaleza, por cuanto las dificultades que encontrarán paso a paso en sus fuentes de consulta de orígenes diversos y con precisiones distintas les obligará a encontrar soluciones compensadas que concuerden con la exactitud que debe llevar el trabajo que ejecuten.

(32) Ver “Formación de la Carta General de la República Argentina”, de Adrián Ruiz Moreno, año 1917.

(33) Organo oficial de publicidad del “Círculo Argentino de Inventores”.

camente: tenido el punto obtener gráfica y exactamente tales valores; ver ICARM, año V, Nos. 1 a 3, 1927; por ser instrumentos de precisión completamente nuevos, dado que no existía antes ninguno ni semejante siquiera y menos que permitiera realizar las operaciones en la forma automática y precisa indicada, quedando así explicado ampliamente su manejo y utilidad; y en consecuencia evidenciada la confianza en su exactitud.

Con esta publicación cumplo una vez más el anhelo que patrióticamente me anima en estas cuestiones: *aportar a la obra útil, el caudal de experiencia recogido diariamente en el yunque del trabajo técnico para ir perfeccionándola.*

De modo que al indicar en esta publicación la manera cómo en mi concepto debe hacerse el "Mapa Forestal de la República Argentina" creo haber cumplido con un deber que como argentino, me había impuesto, desde que hace mucho tiempo vengo demostrando la necesidad urgente que hay cada día más en hacer el "Mapa Forestal del país", quedando ahora con este ante-proyecto ampliamente demostrado cómo puede y debe hacerse.

Luego sea que se juzgue más conveniente ejecutarlo por administración o por una empresa particular, y que se resuelva hacerlo definitivo o provisorio, en la forma indicada en nada afectaría el fondo o la finalidad en cuestión: el "Mapa Forestal de la República Argentina", debe hacerse de inmediato, no sólo como elevada mira de previsión, sino también como la consecuencia de una convicción experimental y para la salvación de la parte de la riquísima y exquisita flora americana, que ornamenta y dá vida al suelo de esta, mi Patria.

CONCLUSION

Daré fin a esta publicación "Mapa Forestal de la República Argentina" añadiendo como corolario un Apéndice que evidenciará la importancia que le han asignado los diversos Congresos Nacionales e Internacionales a la construcción del Mapa Económico que comprende en primer término el Forestal.

A P E N D I C E

Al explicar la elaboración completa del "Mapa Forestal" que he tomado como ejemplo, por ser uno de los más importantes de los de la serie que constituyen el Económico, evidencíé la labor que entraña esta importante obra pública, la que se simplificará enormemente, una vez efectuados los trabajos para la ejecución del Forestal (34), dado que en los otros mapas, ya se podrá utilizar para su ejecución la base matemática que sirvió para el primero, por ser común en general a todos; esto es una prueba más, que los gastos que demanden la construcción de estos mapas, son ínfimos con relación al rendimiento que ellos reportarán al país. (35)

En consecuencia, el costo de cada uno de los que forman la serie del Mapa Económico será considerablemente más reducido, dado que sólo deberán ejecutarse los estudios y trabajos de adaptación a la especialidad que deba indicar el Mapa; sea de pesca, de minerales, de tierras, etc.

De modo que la construcción de cada mapa será tanto más exacta, mientras más lo sea la base y los datos que en ella se apoyen (36). Juzgo oportuno significar esto porque hay ocasiones en que se pretende tener un buen documento cartográfico, un mapa

(34) Por haberlo tomado como ejemplo en este caso.

(35) Según mencioné en el Capítulo I de esta publicación y en el trabajo que presenté al "Primer Congreso de Ingenieros Agrónomos", verificado en Posadas, (Misiones) en el año 1921, sobre este tema.

(36) La proyección policónica expresada, es la más indicada dado que la mayor extensión del país, en latitud así lo obliga (ver Fig. 5), llamo especialmente la atención, en cuanto al trazado de la proyección, la que además de ser exactamente calculada, debe ser igualmente dibujada con toda precisión, desde que el más pequeño error cometido en ella será causa de desorientación en el trabajo, porque influirá en las coordenadas de los puntos así ubicados y se perderá exactitud general en el Mapa. Conveniente es, tan luego se dibuje en tal forma la proyección, si se ha de conservarla, sin dibujar en ella de inmediato, proceder a su impresión; dado que se eliminan así muchos agentes extraños (causas de variación) que actúan en las hojas que las contienen. O si se dibuja sobre el mismo original, tan luego la hoja esté lista en planimetría al menos, se debe imprimir. He destacado este detalle, porque la no observancia de él, atenta contra la exactitud de la obra general, como he podido comprobarlo en diversas oportunidades. La figura 5, conserva aún el antiguo límite norte con Bolivia, el cual como es sabido quedó modificado el año 1927, de acuerdo a los tratados propuestos el 9 de Julio de 1925; no obstante el Superior Gobierno Argentino no lo ha aceptado oficialmente ni hay ninguna otra comunicación oficial todavía, razón por la que rige aún el antiguo límite.

Diseño general de los límites internacionales dado por la orografía y la hidrografía, incluyendo tambien los límites interprovinciales ajustados a la red geográfica. Proyección poligónica modificada a emplearse en el Mapa forestal de la República Argentina

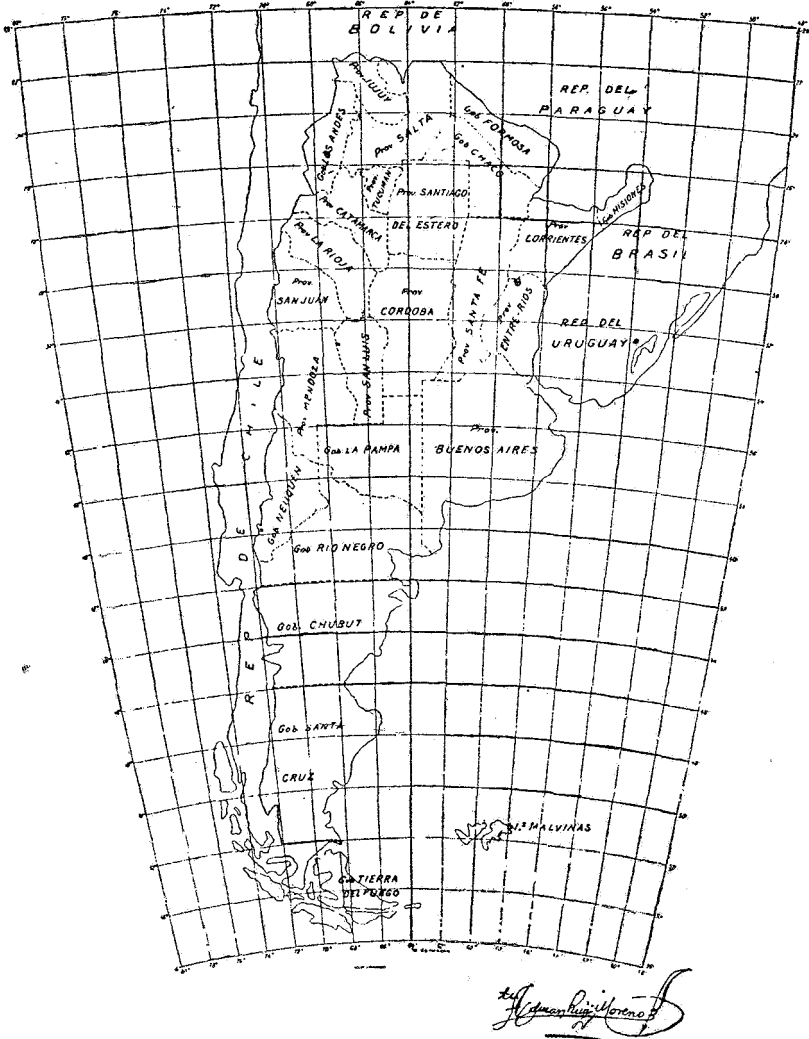


FIG. 5

especial exacto; ejecutándolo sobre una base errónea lo que no es posible, desde que la *precisión de la cartografía varía en razón di-*

recta de la exactitud de la base y de los datos que intervienen en ella, siendo necesario que además de armonizar unas y otras, sus pesos generales sean iguales en lo posible.

Es debido, en la mayoría de los casos, a la no observancia de la expresada ley, que he deducido de la práctica de estas cuestiones, que se confunden o se falsea el concepto en la expresión y valor cartográfico de lo que representa un documento de tal naturaleza; y de ahí viene una desorientación sumamente perjudicial, por cuanto no sólo resta mérito a la obra, sino que al aplicarla o aplicarla mal, resulta peor la consecuencia; tal como lo han demostrado, en la práctica, infinidad de casos de importancia trascendental.

Verdad es que en las ejecuciones cartográficas y especialmente en la construcción de mapas, suelen a veces mezclarse espíritus poco escrupulosos que no siendo muy concientes de su misión, tratan de impresionar con un documento que a la vista resulta más o menos bello, por la parte artística, con que está ejecutado, aun cuando su exactitud matemática no exista; pero jamás deben aceptarse ellos como base para estudios o trabajos de importancia, porque como dije sus consecuencias serían funestas.

Cuando en 1923 la “Confederación Argentina del Comercio, la Industria y la Producción”, se reunió para estudiar los problemas económicos nacionales presenté a su consideración un trabajo “Mapa Forestal de la República Argentina”, obteniendo en la Segunda Conferencia Económica Nacional, reunida bajo los auspicios de la expresada entidad, las siguientes conclusiones:

“Mapa Forestal de la República Argentina”.

“Considerando la verdadera necesidad que existe en tener de inmediato el mapa forestal del país, desde que es una obra imprescindible y que ha de marcar rumbos verdaderos, tanto en la enseñanza de la Selvicultura, como a la economía nacional, y que evitará la desaparición de nuestros bosques, de especies forestales de las más ricas del mundo y que en la actualidad se destruyen.

“La *Segunda Conferencia Económica Nacional*, teniendo en cuenta estos conceptos, recomienda:

“1.° Señalar al Superior Gobierno de la Nación, la necesidad de la realización inmediata, por el Ministerio correspondiente, del Mapa Forestal de la República Argentina, por convenir así a la economía nacional.

“2.° Este mapa se realizará utilizando los trabajos geodésicos fundamentales que en la región que abarca él, existen o se determinen al efecto, por la repartición encargada de la Carta del país.

“3.° Los gastos que demandare la ejecución de esta importantísima obra nacional, se cubrirán anualmente con una partida especial, conque al efecto contribuirán los distintos Ministerios; mientras el Congreso vote la partida correspondiente y se forme el fondo especial “Capital bosques” que proyectará para el año entrante (1924) el Poder Ejecutivo Nacional.

“4.° *Se construirá entretanto y a la mayor brevedad un “Mapa Forestal provisorio”, por el Ministerio respectivo (Agricultura) utilizando los datos modernos existentes, más los que las comisiones especiales, ejecutando trabajos rápidos en el terreno, vayan suministrando.*

“5.° Los datos de este mapa provisorio, servirán de base para la confección del Mapa Forestal Definitivo, que resulta de imprescindible necesidad.”

En vista de que no se había avanzado prácticamente a través del tiempo, en la ejecución de estas importantes obras, me decidí a construir y así lo hice, en 1925 ⁽³⁷⁾, algunos mapas de la serie del *Económico*, los que fueron: uno *General* de la República Argentina, al 1:2.000.000; uno especial *Ganadero*, (físico - estadístico); otro *Agrícola* de igual carácter; otro de *Pesca*, y el *Forestal Fiteogeográfico*; todos a la escala 1:5.000.000, y de carácter provisorio, por no permitir hacer otra cosa su escala y los datos existentes que hasta el momento de su elaboración tuve conocimiento existían en el

(37) Siendo el autor, Director General del Mapa Económico de la República Argentina.

país. (38) Por ello no es suficiente el Mapa Forestal provisorio expresado para aportar todos los datos definitivos de precisión requeridos, que se debe exigir al mapa regularmente levantado, no obstante ser una hermosa obra cartográfica por la gran utilidad que prestará dentro de sus finalidades, de la precisión y tolerancia aceptada por la orientación general que dará a todos los problemas con él relacionados. Enseñando además la extensión fiteogeográfica, la clasificación científica de las especies, de las diversas esencias que forman la enorme, exquisita y riquísima foresta argentina, con bastante aproximación.

Siendo el Mapa Forestal indicado, el primero y único que ha visto la luz hasta hoy, tiene su importancia capital desde que todo estudio que se haga al respecto en la actualidad y hasta tanto otro más exacto venga a reemplazarlo debe ser a base de él. (39)

Habiendo mencionado el Mapa Económico de la República Argentina, expresaré de paso, en pocas palabras, su esencial importancia, la que puedo concretar así:

Para cualquier problema o estudio que se presente, de carácter económico, división de la tierra, para la orientación inmigratoria, para la mejor elección de transportes y comunicaciones, para la educación industrial, etc., necesario es para llegar a una positiva solución, hacerlo a base del *Mapa Económico*, por ser el único documento que dá pronta y acertadamente los elementos de juicio a los Gobiernos y a particulares; pues es la parte vital del desarrollo de las actividades técnico - económico - industriales, especialmente en los estados nuevos.

En ocasión de verificarse el Primer Congreso Ríoplatense de Ingeniería Agronómica en Montevideo, en el año 1927 y atento a que muy poco se había adelantado y que sólo contaba el país con el

(38) En el Capítulo II de esta publicación, menciono suscintamente la resolución del "Segundo Congreso de la Industria Argentina", reunido en esta Capital en 1925, respecto a mi trabajo "Mapa Económico de la República Argentina", del cual el Forestal es uno de ellos.

(39) Esto prueba entre otras cosas la urgente e imprescindible necesidad que hay en ejecutar definitivamente el Mapa Forestal, a base de levantamientos regulares, en el terreno, los que deben apoyarse en los trabajos geodésicos fundamentales.

Mapa Forestal expresado, presenté a tan importante Congreso el siguiente trabajo:

“*El Problema Forestal Argentino y sus relaciones con las demás naciones de la América Latina*”. — Siendo cada vez más de actualidad la resolución del problema forestal de nuestro país, en razón de ir disminuyendo a pasos gigantescos los bosques seculares y de riquísimas especies, necesariamente útiles para la vida, preciso es à -outrance, preocuparse seriamente de esta cuestión que se torna cada día que pasa, más grave y urgente, el resolverla; abordando a fondo este problema que se ha planteado en especial a nuestra generación y que no sólo por esto, sino por el porvenir de la patria, debemos resolverlo a base de una política forestal inteligente que consulte todos los beneficios actuales y contemple la estabilidad firme de la riqueza forestal y selvícola argentina a través de los siglos. Es así, por todo esto una obligación moral ineludible y de previsión, a la que todo buen ciudadano o habitante arraigado en el país debe prestarle su concurso, desde que la resolución positiva será la salvación.

No obstante venir ocupándome desde hacen varios años, constantemente del problema forestal, creo que mis proposiciones traídas a este importante Primer Congreso Ríoplatense de Ingeniería Agronómica, no serán las que en definitiva lo resuelvan, ni pretendo que mis ideas surgidas de la experiencia lo solucionen consultando todos los complejos intereses y aún las necesidades creadas; pero sí, estimo que al cumplir con este deber sagrado, trayendo mi bien intencionado resultado a que he llegado en las operaciones efectuadas a base de los factores aproximados que han intervenido en los cálculos que debí hacer para resolver gran parte del problema en cuestión, será un aporte muy útil a la medida salvadora de la Flora Argentina, que debe tomarse con toda urgencia y de la explotación selvícola científicamente considerada.

Dos cuestiones fundamentales son necesarias en mi concepto, para salvar los bosques argentinos en pié, valuados en más o menos seis mil millones de pesos moneda nacional:

- 1.º La urgente salvación y conservación de bosques vírgenes especialmente de las especies más codiciadas y que amenazan desaparecer.

2.° La implantación de montes artificiales o cultivados.

El desarrollo bien orientado de estas dos grandes cuestiones nos darían los demás elementos indispensables para el cálculo, a saber: estudios técnicos, reservas, explotación, industrialización, repoblación, etc., lo que nos indicaría a ciencia cierta, por ejemplo: qué especies clasificadas existen, cuál es su extensión y situación geográfica, cuáles especies conviene de inmediato dejar como reserva; metodizar su corte; restricción o aumento de la explotación, cuáles son las industrias que pueden implantarse a base de la especie que se quiere utilizar, cuáles son las especies a repoblar, qué extensiones superficiales de bosques pueden ser cortadas, para ser entregadas las tierras a la agricultura, etc., etc.

Tal orientación se dará a base del "Mapa Forestal", único guía de conjunto y parcial, que en general y en cada caso, indicará inmediatamente y sin mayor esfuerzo, qué es lo que más conviene, por cuanto él contiene todos los factores que intervienen en el cálculo de los problemas económicos, industriales y forestales.

Como la República Argentina, ocupa el primer puesto en el mundo por sus riquísimas especies forestales y el tercero o cuarto por su deficiente industria afín; precisa de inmediato surgir, dando el ejemplo en la América Latina, por este conciente empeño de mantener y orientar su riqueza selvícola encauzándola sabia y eficazmente a las actividades industriales de los pueblos, ocupando el puesto prominente a que debe aspirar llegar cuanto antes.

En homenaje a la memoria de un gran cultor del árbol y gran amigo de nuestro país, como lo fué el extinto Sr. Clemente Onelli, voy a permitirme distraer un momento la atención de este respetable Congreso transcribiendo algunos párrafos de una publicación que hizo en su época, dado que se inspiró en la realidad de lo que veía al referir la historia de uno de los árboles más codiciados de los bosques argentinos, dice: "*La triste historia del quebracho*: Recuerden que un grueso tronco de quebracho cortado y proveniente de la selva del norte, nos cuenta en todos sus detalles, con sus círculos concéntricos, la alegre y fecunda vida de su juventud, hace 300 o 400 años; espesos y gruesos círculos de sus primeros años de vida, denunciando lluvias abundantes, regulares que los regaron y fortalecieron por un período de más de cincuenta

años y paulatinamente más angostos y a veces casi invisibles, los de los años que subsiguieron; ese tronco dice el por qué en la hoy árida Puna de Atacama, otrora fecunda, pudieron vivir los Aymaraes y los pueblos del Inca. Y dice así al naturalista ese libro abierto, el lento proceso de sequía que viene marchando desde el Norte; dice que el largo profundizarse de su reigambre durante su vida juvenil, le sirvió en la edad adulta y en la vejez para absorber la mínima cantidad de humedad de las capas más profundas.

“Al mismo tiempo ese rojo tronco destrozado, comprueba al naturalista los hechos que se vienen observando ahora en las regiones del norte. Por doquiera taperas que se conservan casi intactas por la atmósfera reseca, ranchos abandonados en en estos últimos tiempos; y, si el viajero pregunta la razón de tantas poblaciones desiertas, el lugareño contesta: Aquí en el fondo seco de este zanjón del Río Dulce, brotaba un lindo ojo de agua; allí hace tres años se secó el manantial; allá en esa quebrada ya casi no corre el arroyuelo. Es la confirmación de la triste historia que nos cuenta en Buenos Aires, el trozo de quebracho aserrado en torta.

“Por desgracia se recordará a Santa Bárbara, no cuando truene, sino cuando no haya tronado desde largos años. Entonces ¡vayan ustedes a esas regiones ya tan xilóferas a rebuscar lo que fué selva! vayan entonces con tres o cuatro lluvias torrenciales y destructoras por año a replantar nuevas esencias en esas regiones áridas y de calores caniculares. Pero el bosque, dicen los escépticos, es tan enorme que no puede resentirse de las explotaciones de estos años: todavía puede dar leña por siglos. Pero entonces ya no necesitaremos de esa leña, la sequía habrá obrado infalible en toda la extensión de la República y si eso sucede, día vendrá (no lo pongan en duda) en que las cartas geográficas de las escuelas del mundo, así como en otros continentes llevan el sugestivo nombre de desierto de Gobi, de Libia, de Sahara, llevarán también en nuestro continente el nombre de desierto de Argentina, producido y formado por la desidia de sus habitantes en el siglo XX de la era vulgar. Así desaparecieron entre los médanos de arena, la Heliópolis egipcia y la Tebas de las cien puertas.”

Y por si fuera necesario ilustrar en forma más elocuente aún, mi exposición para dar mayor peso a los elementos de que me he

valido, para llegar al resultado del problema en cuestión, lo sintetizaré en las conclusiones que expondré luego, transcribiendo entre tanto a continuación, párrafos de un interesante comunicado de Wáshington que dice así: “El problema de la revisión y preservación de las selvas vírgenes de la América Latina es muy probable que sea traído al estudio de la Conferencia Panamericana, cuya sexta reunión se realizará en La Habana en 1928. La iniciativa ha sido hecha ante la Unión Panamericana por el mayor Jorge A. Ahern, destacada autoridad en la botánica de los trópicos, y por muchos años jefe forestal de las Filipinas. El mayor Ahern, que ha previsto el agotamiento de las fuentes naturales de maderas duras en los Estados Unidos dentro del lapso de un cuarto de siglo, pronostica que antes de ese tiempo habrá de producirse una gran actividad en las reservas forestales de la América Latina. Se puede decir que tan alta autoridad está dedicada al propósito de salvar el futuro de aquellas selvas, sin perjuicio de su explotación científica y ordenada, pero en forma de que no corran la misma suerte de los vastísimos bosques de Estados Unidos, que los intereses madereros han convertido casi en desierto.” Entre otras cosas dice el Sr. Ahern: “Las vastas forestas de las llanuras y montañas de Méjico, América Central y América del Sur, están en peligro de destrucción, aún dentro del plazo de vida de la presente generación; la educación, y el convencimiento de la importancia de conservar esos recursos por medio de leyes inteligentes y cuidadosamente aplicadas será lo único que podrá impedir que más tarde el hacha y la sierra consumen su obra devastadora. Pero todavía hay tiempo, y la aplicación de una sabia política forestal en esos territorios no sólo servirá para salvarlos, sino que suplirá con su riqueza a las necesidades del mundo, de paso que hará perenne la provisión de maderas explotables.

“Sólo en la América Latina tropical existen mil millones de hectáreas que contienen maderas de construcción, o sea cuatro veces más que la entera área forestal de los Estados Unidos. La reunión de frecuentes Congresos Forestales panamericanos, tendrán en esto una gran importancia dado que considerarán las fuentes de producción y las necesidades de consumo de los países de América Latina, los cuales, sin embargo de estar en condiciones de proveerse

a sí propios con equidad, importan grandes contingentes de madera de los Estados Unidos. Además de la urgencia de una legislación inteligente y especial en esta materia, el proponente insinuaría la conveniencia de que los países de la América Latina mandasen a los Estados Unidos comisionados o estudiantes pensionados que aprendieran modernos métodos de conservación y repoblación forestal. Cada pie de madera cortado en América Latina, bien sea para usos domésticos o para fines de exportación, debería ser en adelante cuidadosamente previsto y autorizado, si se quiere armonizar la economía pública con el provecho industrial.”

Estas pruebas convincentes como caso general, evidencian claramente el peligro que amenaza a la América Latina, de quedarse sin bosques, si a tiempo no se remedian los males ya dichos, pero lo más grave es que la República Argentina, es la más amenazada por ser la que cuenta con más extensión de bosque virgen, de esencias especiales y únicas (y por tener las mayores facilidades de acceso hasta los montes) se los destruye sin mayores riesgos aparentes y con rapidez sorprendente.

Desgraciadamente se ha comprobado que la destrucción de nuestros bosques disminuye más rápidamente que el aumento de la población, por ello es el momento que la foresta argentina encuentre (sin pérdida de tiempo, en este mismo año si es posible) su *hora histórica salvadora*, por cuanto comenzará felizmente, en breve, a colonizarse intensivamente gran parte del país y por esta causa coincidente, sería un acontecimiento histórico en la vida activa y económica de la nación. Necesario es, no sólo como medida preventiva, sino que como dije, es una obligación y un deber ineludible, salvar la enorme extensión selvícola de más o menos 1.070.000 kilómetros cuadrados, constituida por las raquísimas esencias forestales que poseemos y que constituyen el encanto ornamental y productivo de esta tierra de promisión, arrancando así a la incuria, su acción destructora.

Lo que sí, en esto no debe esperarse todo de los gobiernos; necesario es: que ayude la acción privada, se preocupe y secunde la obra de defensa de los bosques, que realicen las autoridades; por estar en el interés de todos el conservarlos y explotarlos metódicamente para no privarnos de sus beneficios y para el perfecciona-

miento de las industrias derivadas presentes y futuras; llegando en la política de defensa forestal, si es posible, hasta convertir en guardián a cada habitante en la defensa del árbol, lo que daría una prueba de mayor patriotismo y de gran cultura, al igual que ya lo tienen implantado los países que se ocupan de la conservación y defensa de sus bosques.

Por tales razones, la hora actual es el momento preciso en que los gobiernos y la acción privada deben aunar ideas, fuerzas y voluntades, para el mejor cumplimiento de lo que debe ser un anhelo argentino y latino-americano.

En consecuencia propongo a este H. Congreso la sanción de las siguientes conclusiones: *El Primer Congreso Ríoplatense de Ingeniería Agronómica*, vería con agrado que se llevara a la práctica:

- 1.° Que se suspendan o reduzcan al tercio todas las explotaciones relacionadas con los bosques, cuyas superficies de ocupación no estén debidamente determinadas o que no se hayan marcado extensiones de reserva; hasta tanto se tenga conocimiento de los datos necesarios.
- 2.° Que se construya el Mapa Forestal provisorio y definitivo, y se metodice a base de él y del estudio de la geografía económica forestal, que surgirá como consecuencia de la construcción del referido mapa, todos los problemas parciales que se deduzcan del general, tales como el industrial, explotación, repoblación, reservas, etc.
- 3.° Que en las superficies a colonizar, cuando deban ocupar terrenos boscosos con tal objeto y siempre que otro factor técnico no se oponga, dejarán al efectuar los desmontes, como marco límite a cada chacra o solar, un marco boscoso de 10 metros de ancho, el que no sólo conservará las especies que en él se encuentran, sino que servirá de reparo y protección a plantíos y ganados.
- 4.° La faja de diez metros que constituirá el contorno límite de las chacras entra en la superficie de cada chacra y por tanto los ocupantes de ella, no sólo serán los propietarios sino los encargados de su cuidado y conservación.

- 5.° Que se comuniquen con toda urgencia y en impresos a quienes corresponda, las especies forestales que no deban ser explotadas en lo sucesivo, las que tienen restricciones y las condiciones en que esto se hará.
- 6.° Que en todos los puntos de embarque, estaciones de F. C. y puertos como así en las colonias y demás lugares que tengan atingencia, se coloquen impresos con tales resoluciones y un croquis ilustrativo relativo a ellos en lugares bien visibles.
- 7.° Que a fin de no entorpecer, por un prolongado tiempo, las industrias madereras y afines, se apresuren los trabajos, técnicos y de estudio a que diere lugar lo expresado en este articulado y que se voten las leyes a que ello diere lugar.
- 8.° Que la repartición equitativa de los técnicos correspondientes y personal especial en todo el país, aseguren fielmente el cumplimiento de lo expuesto.
- 9.° Que se castigue severamente al que infrinja estas disposiciones.
- 10.° Que se gestione de los Gobiernos y Parlamento, las leyes que aseguren el cumplimiento de estas disposiciones, aplicándose de inmediato todo cuanto fuere posible.
- 11.° Que se propague e inculque el amor y defensa del árbol intensivamente, por todos los medios posibles, mostrando al niño y adulto la necesidad que hay en conservarlo para la vida, y que si el país concurre el 1928, a la sexta reunión panamericana, signifique sus medidas prácticas de salvación de la Flora Argentina, haciendo lo propio los demás países de la América Latina.

Dictando el Primer Congreso Ríoplatense de Ingeniería Agronómica, en definitiva las siguientes conclusiones:

- “1.° El Primer Congreso Ríoplatense de Ingeniería Agronómica, formula votos, para que se destinen reservas forestales restringiendo con fuerte gravámen la explotación de los montes existentes, obligando a hacer los destronques.
- “2.° Que se levante el Mapa Forestal.
- “3.° Que se subvencione a las instituciones de fomento al árbol y que se destinen premios a los plantadores y a los mejores trabajos anuales sobre los problemas forestales.

- “4.° Considera indispensable la dotación de mayores recursos y atención, por parte de los poderes públicos hacia las instituciones oficiales especializadas en la explotación forestal.
- “5.° Llamar la atención sobre la necesidad que se propague por todos los medios y se inculque el amor y defensa al árbol, intensivamente mostrando al niño y al adulto la necesidad que hay de conservarlo para la vida, y que si el país concurre en 1928 a la Sexta reunión Panamericana, signifique las medidas prácticas en salvación de la Flora Argentina, haciendo lo propio los demás países de la América Latina.”

Un trabajo similar titulado “El Problema Forestal Argentino” presenté al VIII Congreso Nacionalista, verificado en esta Capital por la Liga Patriótica Argentina, en 1927; cuyo texto por ser análogo al que dejo expuesto, no lo menciono, expresando únicamente el informe de la Comisión: “Asuntos económicos”, que lo estudió por haber sido aceptado luego por el Congreso en pleno, doy de dichas conclusiones la síntesis de algunos párrafos, dado que la comisión expresada consideró varios trabajos de distintos autores, ella dice así: “Entiende que es un acto de justicia el que ejercería el H. Congreso aplaudiendo y prestando su alta atención a esas contribuciones, cuyos alcances en el orden del interés nacional, estima que serán de indiscutible progreso y a tal respecto dice que: si todos ellos merecen este legítimo premio noblemente conquistado, lo merece muy especialmente el trabajo del Coronel Adrián Ruiz Moreno sobre “*Problema Forestal Argentino*”, el que ha obtenido el voto unánime de aceptación y que ha demostrado una vez más la reconocida autoridad del autor, el espíritu de trascendencia con que se ha encarado y el sentimiento sinceramente nacionalista que lo ha inspirado.”

Todos estos datos ilustrativos, nos prueban la gran importancia del “Mapa Forestal” y la urgencia que se reconoce existe en poseerlo, antes que desaparezcan las principales especies de la rica Flora del país.

ADVERTENCIAS

Dije en el Capítulo II, al tratar de los trabajos cartográficos, que el personal que trabaje en el Mapa Forestal, debe ser técnico y lo propio diré para el Económico en general, a fin de evitar falsas apreciaciones o conceptos perjudiciales, además de las razones antes mencionadas. Pues los operadores cartógrafos deben dominar y estar familiarizados en la parte matemática, en la investigación biblio - cartográfica, y en la artística, para efectuar buenos trabajos y especialmente los de recopilación que son los más delicados en su preparación (40) y que son los que se emplearán en el mapa provisorio.

Como norma general expresaré que en la parte técnica necesario es no dejar transcurrir mucho tiempo entre el dibujo y la impresión, recordando lo propio para las demás operaciones susceptibles de variantes, por influencias atmosféricas, etc. dado que ello hace perder la precisión.

Por otra parte, siendo un factor muy importante la buena orientación a seguirse en el curso de las operaciones y considerando que simultáneamente se irán preparando datos para la confección de la "Geografía Económica" antes expresada, los antecedentes se llevarán en *planillas registradoras especiales*, por cuestión a considerarse, las que serán llenadas en cada caso, como resultado definitivo de las operaciones efectuadas por cada operador.

(40) Hoy ya pueden hacerse trabajos cartográficos buenos, de recopilación y con relativa exactitud, dado que hay muchos datos que inteligente y hábilmente utilizados pueden llenar debidamente la finalidad propuesta y necesariamente tendremos como hasta hoy lo hemos hecho, que servimos por muchos años, de esta clase irregular de documentación cartográfica (perfeccionándola cada vez más) desde que no se podrán eliminar hasta que no estén terminados los levantamientos definitivos en el terreno que es lo que tanto anhelamos, razón por la cual debemos prestarle una atención esmerada, pese al crítico o profano que juzgó estas obras cartográficas como una paradoja, quizá por desconocer el valor salvador que ellos representan de inmediato y la exactitud relativa que ya se les puede exigir.

Como dato ilustrativo, doy a continuación un proyecto afín:

BELLEZAS NATURALES. — FUENTES DE SALUD Y LUGARES HISTORICOS

Proyecto de adquisición

Por considerarlo de gran importancia y afinidad con el tema tratado, doy a conocer el proyecto, de que soy autor y que presenté en Setiembre de 1924, referente a la adquisición de “Bellezas naturales, fuentes de salud y lugares históricos”, existentes en el país, el cual tuvo general aprobación del Sr. Ministro de Justicia e Instrucción Pública, en esa misma época; pero siendo necesaria la ley nacional respectiva para ponerle en práctica, también la proyecté a objeto que no se perdiera más tiempo en tramitaciones, puesto que siendo tan urgente y evidente la necesidad de gestionar y sancionar esta ley salvadora, no admitía discusión.

La parte vital de tal anteproyecto consiste en lo siguiente:

1.° En cada una de las Provincias y Territorios de la Nación, se expropiarán, por ser de utilidad pública y sujetos a la ley de colonización, los lugares que por su situación geográfica y aspecto topográfico, constituyan bellezas naturales, fuentes de salud, lugares históricos y de tradición.

2.° Tanto los lugares adquiridos por el Gobierno Nacional en la forma indicada en el artículo anterior, como los obtenidos por donaciones o los que posea ya como reserva con tal objeto, serán amojonados, como así ubicados por sus coordenadas geográficas, especialmente aquellos puntos principales o aislados y luego escriturados debidamente. Antecedentes que conservará el Gobierno Nacional.

3.° Unida a la intervención que deberán tener para el mejor cumplimiento de lo estipulado en los artículos anteriores, los Ministerios de Justicia e Instrucción Pública, Guerra, Agricultura, estarán la de entidades o personas representativas por su capacidad que el Poder Ejecutivo Nacional conceptúe necesarias, quienes colaborarán en conjunto a la mejor y pronta realización de estos propósitos.

4.° Del resultado esencial de los trabajos a que diere lugar en cada caso, se publicará un folleto geográfico - histórico descriptivo, para ser distribuido especialmente en los establecimientos de enseñanza.

Fundamentos :

Conceptúo que la realización de este anteproyecto permitirá tener de una vez lo que aún falta para complementar la parte geográfica histórica educativa del país, y así se podrá saber y enseñar, además de los lugares ya expresados, por ejemplo: dónde estuvo exactamente la Pirámide de Mayo desde que se colocaron sus cimientos, hasta que fué trasladada al centro de la plaza de su nombre; ubicación de las ruinas de las instalaciones para fundición de algunas armas del Ejército Patriota en Mendoza, y del campamento que en esa provincia poseían; las ruinas de la casa del Libertador en Yapeyú, e infinidad de otros lugares históricos, y de algunos como las ruinas de San Ignacio de los Jesuitas en Misiones, etc., lo cual es necesario evitar que el tiempo borre su tradición, de nuestra geografía la indicación de su ubicación, y de la historia su parte descriptiva; para que ello se mantenga vivo y elocuente a través de los tiempos, sustentando en las generaciones todo esto que es ejemplo confortante del espíritu y para que la patria siempre marche hacia el porvenir guiada por este rumbo trazado por nuestros mayores, aumentando sus triunfos y glorias.

El proyecto de ley expresado no lo publico en este trabajo, por juzgarlo innecesario. No obstante, véese claramente que la sanción de este proyecto de adquisición, salvaría la flora y fauna como así gran parte de todo lo que constituye el encanto natural del país, y mantendría viva su tradición histórica conservando las reliquias que aún quedan. Por ello es un deber de patriotismo que todos contribuyamos a que esto se ponga en práctica con urgencia, dado que el exterminio es alarmante y se agrava cada día más al amparo de la incuria que protege al irresponsable inculdo.

Y finalmente, tomar de inmediato estas medidas salvadoras, educacionales, previsoras, civilizadoras y patrióticas, poniendo en práctica, con toda la fuerza y eficacia que den las disposiciones de gobierno y leyes respectivas, aportando el mayor número de ele-

mentos para que se cumplan; constituyendo esto un sagrado deber que ningún buen ciudadano argentino, debe eludir, ni mirar indiferente, contribuyendo en todas formas y como mejor sea posible, a la salvación de esos tesoros, que debemos mantener, conservar y legar como los recibimos o mejor, a las generaciones venideras.

Terminaré este trabajo relativo al *Mapa Forestal*, expresando que así como he dado un buen cúmulo de antecedentes ilustrativos que confirman en todas las actividades de la vida, la necesidad de defender y conservar las riquísimas extensiones selvícolas, indicando la mejor forma directriz para efectuar tal defensa de inmediato; se confirma desgraciadamente el acerbo devastador que vá tornando en desierto los terrenos otrora cubiertos de rica y bellísima foresta. Deduciéndose la elemental consecuencia que si se espera más tiempo impasible ante tanto exterminio, será ya muy tarde cuando se quiera reaccionar; los bosques habrán desaparecido y donde ellos estuvieron sólo se nos ofrecerá a la vista extensos yermos, que concluirán por invadir más del tercio de la superficie del país.

Vése así más claro que la luz meridiana, la importancia que existe en hacer el Mapa Económico y muy especialmente, el primero de la serie que lo forma, el Forestal, desde ahora y tomar todas las medidas previsoras, de inmediato para salvar y mantener el principal tesoro de la Argentina, del cual hasta hoy nos enorgullecemos.

Inspirado en uno de los deseos más nobles y patrióticos como es el de la realización de la defensa del árbol considerado de todos los puntos de vista útiles, para la vida y habiéndome ocupado en diversas oportunidades en que puse de manifiesto todo lo que debemos al árbol ⁽⁴¹⁾, resolví hacer esta publicación del "Mapa Forestal" y que comprende el fitogeográfico, por ser uno de los más necesarios; y además porque los trabajos fundamentales que para él se hagan, como antes dije, servirán en gran parte para la ejecución de la mayoría de los que componen la serie.

(41) Ver "Mapa Económico", de Adrián Ruiz Moreno. 1927.

Es precisamente para facilitar la tarea a quien haga esta importante obra pública cartográfica y evidenciar la importancia técnica - económica que representará a la Nación, el poseer de inmediato el Mapa expresado, que he explicado el ante proyecto para su ejecución, sin detenerme en detalles, ni en otras explicaciones que me hubieran apartado de la finalidad propuesta: dar en pocas palabras la resolución práctica de este grandioso problema indicando cómo lo he considerado, orientado y planteado, a fin de que ya no se pierda tiempo en tal estudio y pueda procederse de inmediato a la obra.

Verdad es que en esta publicación del "Mapa Forestal", he dado algunos datos ilustrativos, pero son ellos indispensables conocerlos para demostrar al lector que en esto no hay improvisaciones ni teorías irrealizables; siendo por el contrario perfectamente factible la convicción apremiante que existe en hacer de inmediato esta imprescindible obra cartográfica consistente en el "Mapa Forestal" y Fitogeográfico, principal de los de la serie del Económico, brújula orientadora de las actividades y riquezas de la Nación.

Con esto creo firmemente haber colaborado una vez más a la resolución de los grandes problemas económicos - industriales - científicos y de previsión, a que estamos avocados en los actuales momentos de vertiginoso progreso de nuestra Patria.

ADRIÁN RUIZ MORENO

Coronel Ing. Geógrafo

Ex-Director General del Instituto Geográfico Militar.

Director General del Mapa Económico de la República Argentina.
